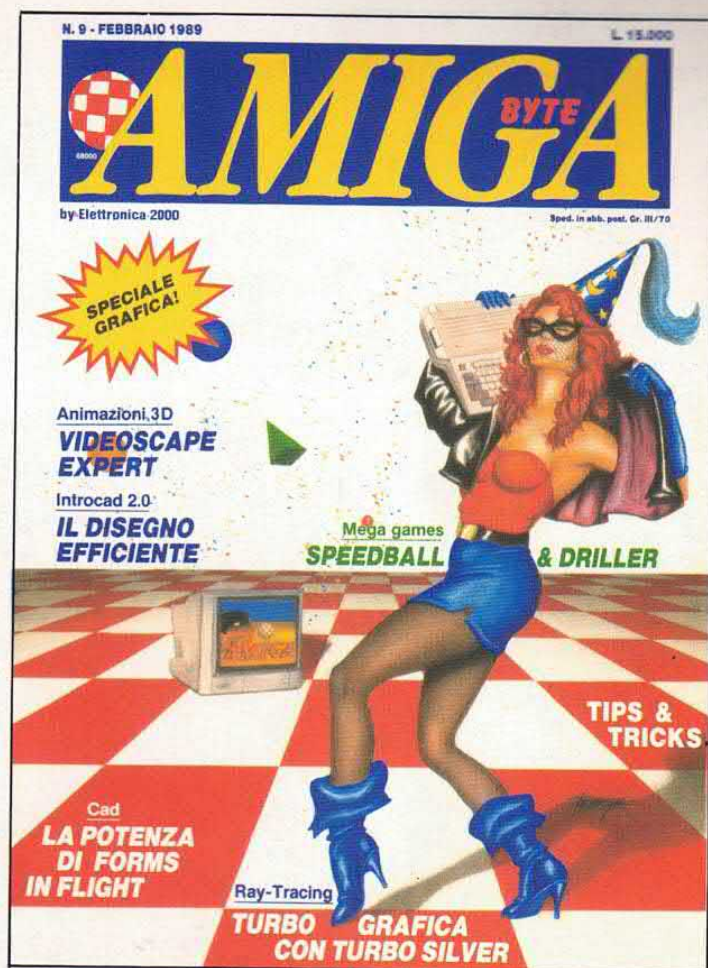
MISTER KIT

Elettronica 2000

ELETTRONICA APPLICATA, SCIENZA E TECNICA

N. 137 - APRILE 1991 - L. 5.000

Sped. in abb. post. gruppo III

SOMMARIO

Direzione
Mario Magrone

Redattore Capo
Syra Rocchi

Grafica
Nadia Marini

Collaborano a Elettronica 2000
Mario Aretusa, Giancarlo Cairella, Marco Campanelli, Beniamino Coldani, Emanuele Dassi, Aldo Del Favero, Giampiero Filella, Giuseppe Fraghì, Paolo Gaspari, Luis Miguel Gava, Andrea Lettieri, Giancarlo Marzocchi, Beniamino Noya, Mirko Pellegri, Marisa Poli, Tullio Policastro, Paolo Sisti, Davide Scullino, Margie Tornabuoni, Massimo Tragara.

Redazione
C.so Vitt. Emanuele 15
20122 Milano
tel. 02/795047
Per eventuali richieste tecniche chiamare giovedì h 15/18

Copertina: una tavola di Muratore. Marius Look, Milano.

QRZ E QRA COSA SONO

Qual è il significato delle abbreviazioni QRZ e QRA utilizzate dai radioamatori?

Mario Bonetti - Milano

Il significato è abbastanza simile in quanto si riferisce sempre al nome della stazione. La prima abbreviazione (QRZ) viene utilizzata per chiedere in maniera specifica il nominativo della stazione chiamante o con cui si è in comunicazione. Nel secondo caso, invece, il riferimento al nome della stazione è più generale.

LE CIFRE DEL DTMF

Quali modifiche debbo apportare al circuito per ridurre a tre il numero delle cifre della chiave DTMF presentata a settembre?

Mario Gorlini - Milano

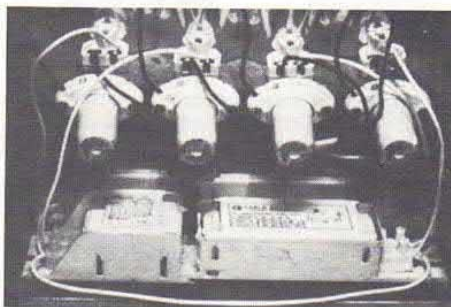
Il circuito si presta facilmente a questa modifica così come molto semplice risulta anche aumentare anziché ridurre il numero delle cifre. Nel tuo caso dovrai semplicemente collegare la resistenza R22 all'uscita 4 del 4017 (pin 7) e selezionare il codice con i primi tre microswitch. Volendo ridurre a due le cifre dovrai collegare la resistenza R22 all'uscita 3 (pin 4) e così via. Per aumentare il numero delle cifre ed incrementare di conseguenza il grado di sicurezza del dispositivo, è necessario fare ricorso ad ulteriori gruppi di microswitch da collegare alle uscite non utilizzate del 4017. Ovviamente anche lo stadio di reset e commutazione (che fa capo alla resistenza R22) dovrà essere spostato in avanti di un «passo». Così, per realizzare una chiave a 5 cifre, il quinto gruppo di microswitch andrà collegato all'OUT n. 5 del contatore 4017 (pin 10) e la resistenza R22 andrà collegata alla sesta uscita (pin n. 1) e così via.

Tutti possono corrispondere con la redazione scrivendo a Elettronica 2000, Vitt. Emanuele 15, Milano 20122. Saranno pubblicate le lettere di interesse generale. Nei limiti del possibile si risponderà privatamente a quei lettori che accluderanno un francobollo da lire 750.

PER FARE L'ABBRONZATORE

Diversamente da quanto indicato non sono riuscito ad avere da Tandoi...

Pino Regoliosi - Rho

A causa di una non corretta didascalia molti lettori hanno telefonato a Tandoi (con la cui azienda ci scusiamo) per ricevere il kit dell'abbronzatore (progetto apparso in marzo). Come specificato nell'articolo il kit deve essere autocostruito! Per il timer ci si potrà rivolgere alla GPE, per i tubi a un qualunque negozio di materiale elettrico!!

LE BANDE RADIO

Quante, quali sono e come si definiscono le bande di frequenza in cui sono suddivise le emissioni radio?

Gianni Golia - Torino

Sono in tutto 9. Eccole:
- *da 3 a 30 KHz (VLF) miriametriche;*
- *da 30 a 300 KHz (LF) chilometriche;*
- *da 30 a 3.000 KHz (MF) ettometriche;*
- *da 3 a 30 MHz (HF) decametriche;*
- *da 30 a 300 MHz (VHF) metriche;*
- *da 300 a 3.000 MHz (UHF) decimetriche;*
- *da 3 a 30 GHz (SHF) centimetriche;*
- *da 30 a 300 GHz (EHF) millimetriche;*
- *da 300 a 3.000 GHz decimillimetriche.*

UN INTEGRATO SPECIALE

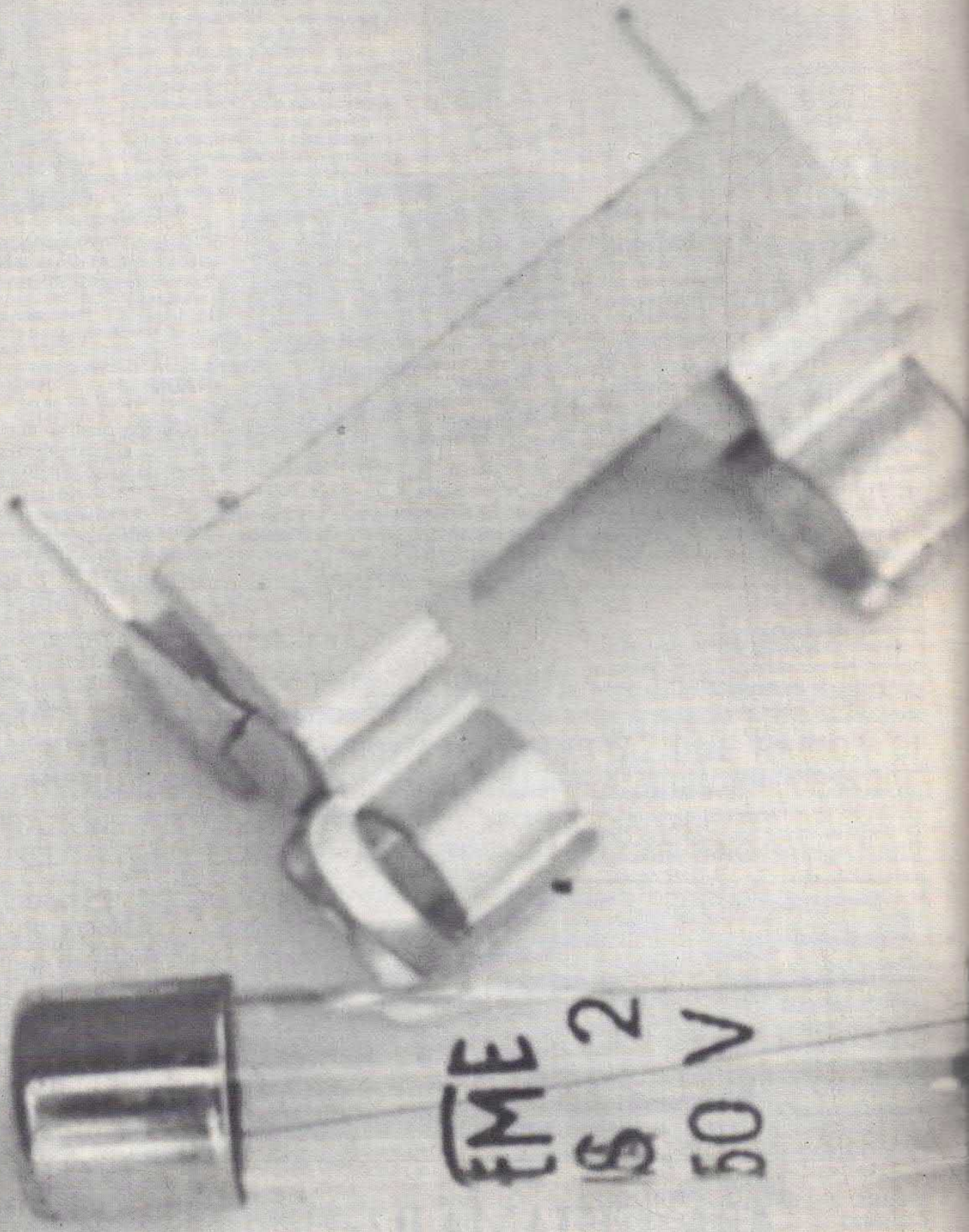
Vorrei realizzare l'antifurto ad ultrasuoni per auto descritto sul fascicolo di luglio/agosto 1990 ma non sono riuscito a reperire l'integrato AZ801. Quale casa lo produce e dove posso acquistarlo?

Roberto Viola - Napoli

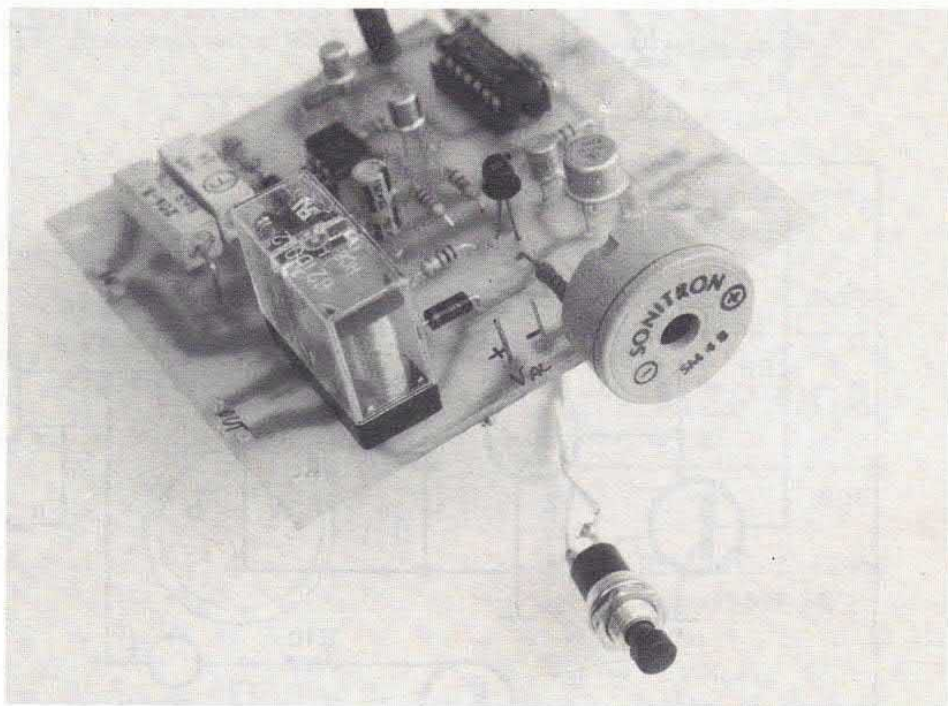
Come specificato nell'articolo, conviene chiederlo al 0331-543480.

CHIAMA 02-795047

il tecnico risponde il giovedì pomeriggio dalle 15 alle 18

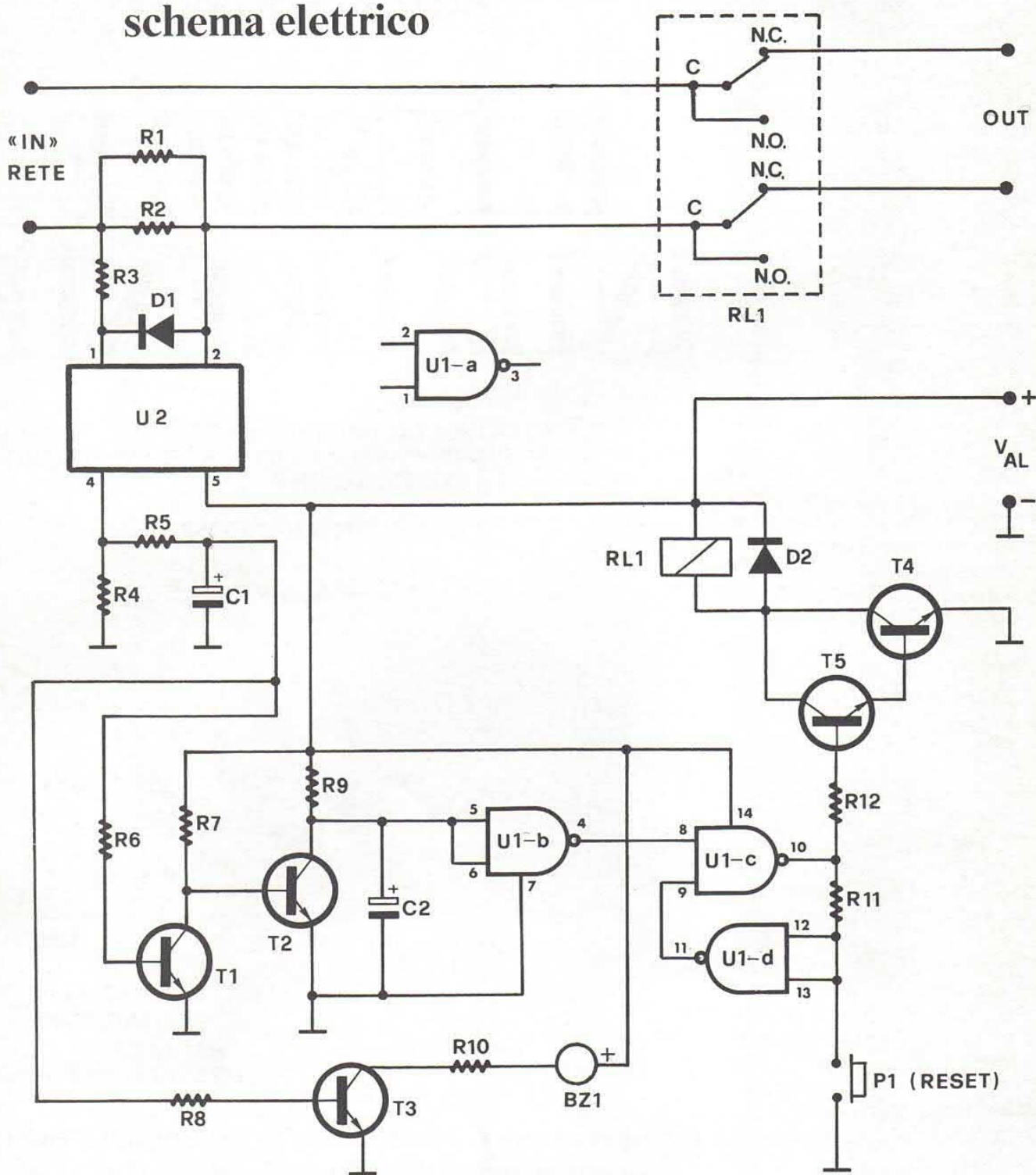
RISERVATO AI LETTORI DI ELETTRONICA 2000

IL FUSIBILE INTELLIGENTE

IN UN RAMO DI UN CIRCUITO SCORRE UNA CORRENTE ECCESSIVA... ECCO UNA SOLUZIONE PER AVVERTIRCI PRIMA E PER PROTEGGERE ALL'OCCORRENZA!

di MARGIE TORNABUONI

Qualche numero addietro presentammo un circuito che svolgeva la funzione di fusibile elettronico, cioè «sentiva» la corrente che scorreva in un ramo di una rete elettrica e, se questa superava un determinato valore, provvedeva ad aprire il circuito, interrompendo la corrente. Così, tale circuito poteva essere impiegato come protezione per diverse apparecchiature funzionanti con la rete luce a 220 Volt c.a. oppure con tensioni in continua. Vogliamo, sulla scia di quel circuito, proporne una nuova versione, con più funzioni e che risulterà essere molto utile, dove è necessario proteggere contro le extracorrenti una apparecchiatura funzionante con la rete 220 Volt.

Quello che ha di diverso il nostro nuovo circuito, rispetto al precedente, si può riassumere in due punti:

1) se il vecchio «fusibile elettronico» si poteva assimilare ad un fusi-

bile rapido o superrapido, questo si può paragonare ad un fusibile ritardato, poiché dopo aver rilevato un eccesso di corrente, permanente, interrompe il circuito solo **dopo** che è trascorso un certo tempo; in altre parole, la protezione scatta solamente se la sovracorrente permane per oltre 4 secondi (circa), lasciando durante tale intervallo di tempo il carico sempre connesso. Si può intuire da ciò, che questo circuito va impiegato per proteggere apparecchiature che possono sopportare sovracorrenti per qualche secondo, senza danneggiarsi.

2) il circuito, quando rileva eccessiva corrente, attiva un cicalino che ha lo scopo di dare avviso della situazione di allarme, all'utente; il cicalino suona, ovviamente, per tutto il periodo in cui si protrae la sovracorrente. Quando scatta la protezione, interrompendosi il circuito controllato, smette di suonare (perché cessa il passaggio di corrente nel rilevatore e quindi cessa la causa della segnalazione di allarme).

Se si desidera una segnalazione ottica, piuttosto che acustica, si può sostituire il cicalino con un L.E.D. o porre un L.E.D. in parallelo al cicalino (portando R10 da-

gli attuali 1000 Ohm, a 680 Ohm), così da avere entrambe le segnalazioni, ottica ed acustica.

Come nel precedente fusibile elettronico, anche in questo nuovo circuito è presente un pulsante per il ripristino delle condizioni iniziali; infatti, se scatta la protezione in seguito ad una situazione di sovracorrente, viene interrotto il ramo su cui la protezione è inserita e tale interruzione è permanente.

Solamente premendo il pulsante di RESET (che è poi il P1), si può sbloccare la protezione e ripristinare il collegamento del carico alla propria alimentazione; ovviamente, prima di ripristinare sarà necessario verificare le cause che hanno portato all'intervento della protezione ed agire al fine di eliminare tali cause, perché non facendolo, il circuito farà intervenire nuovamente la protezione, interrompendo ancora il circuito protetto.

IL NOSTRO CIRCUITO

Vediamo ora di fare un rapido esame del circuito e lo faremo aiutandoci con lo schema elettrico (al solito illustrato nel disegno); date quindi un'occhiata allo schema e noterete subito la sua semplicità. Chi ricorda il vecchio fusibile elettronico, potrà notare negli schemi una certa somiglianza.

Sono infatti simili il rilevatore di corrente e il circuito bistabile che fa interrompere il circuito. Ma è stata aggiunta una serie di componenti che ora esamineremo, per ottenere la segnalazione acustica dello stato di allarme, cosa che ha reso necessario apportare qualche modifica anche al rilevatore (anche per l'introduzione del ritardo di innesco della protezione). di sovracorrente.

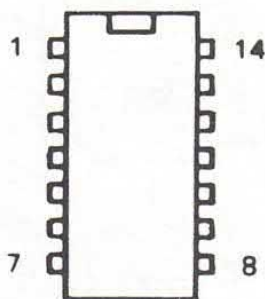
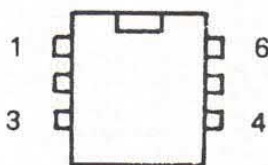
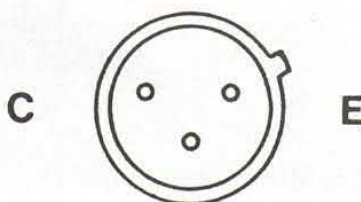
Partiamo dunque con l'analisi del circuito; la parte di esso composta da R1, R2, R3, U2 e D1, è il rilevatore vero e proprio e sfrutta la caduta di tensione sul parallelo R1-R2, per far accendere il L.E.D. interno al fotoaccoppiatore U2.

Se la corrente prelevata dalla rete è di valore inferiore a quello di soglia impostato (il valore di soglia è stabilito, come si può intuire, dal valore resistivo del parallelo R1-R2), il L.E.D. posto tra i pin 1 e 2 di U2, resta spento e il fotoaccoppiatore rimane inattivo; dal pin 4 non esce corrente e la tensione ai capi di R4 è nulla. Quando la corrente prelevata dalla rete oltrepassa il valore di soglia, la tensione localizzata ai capi di R1 ed R2 è di valore sufficiente a far attivare il fotoaccoppiatore, con il conseguente scorrimento di corrente, fornita dal pin 4, in R4.

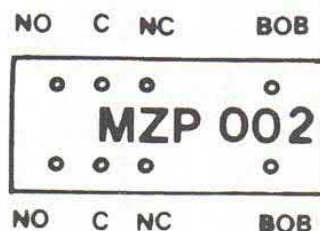
Tale corrente è di valore sufficiente a far caricare il condensatore C1 e polarizzare le basi di T1 e T3.

R5 e C1 servono a filtrare la tensione impulsiva presente su R4, a causa del fatto che, lavorando con grandezze sinusoidali,

COMPONENTI

R1 = 1 Ohm 5 W
R2 = 0,68 Ohm 5 W
R3 = 47 Ohm 1/2 W
R4 = 10 Kohm
R5 = 1 Kohm
R6 = 12 Kohm
R7 = 12 Kohm
R8 = 10 Kohm
R9 = 4,7 Mohm

Piedinatura del CD 4011 (sopra) e del fotoaccoppiatore 4N32 (sotto).

R10 = 1 Kohm
R11 = 27 Kohm
R12 = 12 Kohm

Il transistor BC 107B visto da sotto.

Il 2N 1711 visto da sotto, ovvero da dove fuoriescono i terminali.

C1 = 22 µF 25 Vl
C2 = 1 µF 25 Vl
D1 = 1N 4004
D2 = 1N 4002
T1 = BC 107 B
T2 = BC 107 B
T3 = BC 107 B
T4 = 2N 1711
T5 = BC 107 B
U1 = CD 4011
U2 = 4N 32
BZ1 = cicalino 6 Volt, piezoelettrico
P1 = interruttore a pulsante, normalmente aperto (unipolare)

RL1 = Relé 12V - 2 scambi (tipo «FEME MZP 002»)
Val = 12 Volt c.c.

N.B. Tutti i resistori, salvo diverse indicazioni, sono da 1/4 Watt, con tolleranza al 5%.

la basetta

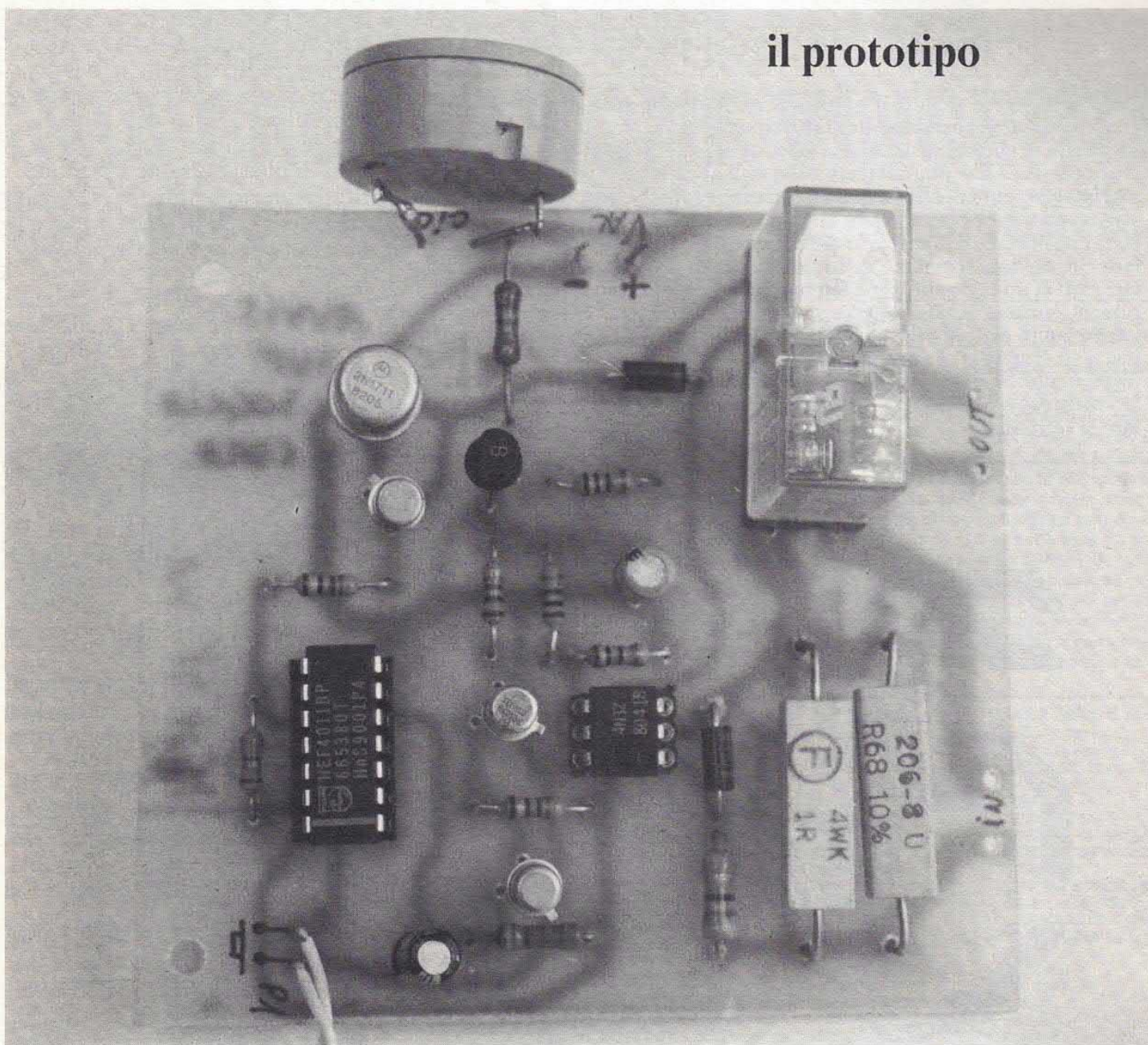
quali sono tensione e corrente della rete-luce, il fotoaccoppiatore fornirà un impulso della durata di una semionda, ogni periodo della sinusoide; non filtrando la tensione ai capi di R4, si sarebbero pilotati T1 e T3 con una tensione rettangolare alla frequenza di 50 Hertz, cosa indesiderata perché avrebbe determinato un suono vibrante, cioè discontinuo, del cicalino, oltre a impedire al C2 di caricarsi.

Così, scorre corrente nel collettore di T3 e suona il cicalino, mentre T1, che si trova in saturazione, lascia interdetto T2 (che fino a prima era in saturazione) e consente al condensatore C2 di caricarsi.

La carica di C2, che fino a prima era tenuto scarico (perché cortocircuitato) dal T2, avviene tramite R9; quando la tensione ai capi di C2 avrà oltrepassato il valore di soglia dello stato uno della porta U1-b, l'uscita di tale porta andrà a zero e farà scattare ad uno l'uscita del bistabile formato da U1-c ed U1-d, cosicché viene portato in saturazione il Darlington T4-T5 (essi, insieme formano un Darlington di tipo NPN, in grado di commutare la corrente necessaria alla bobina del relé, per l'eccitazione) e scatta il relé, aprendo la linea di alimentazione del carico.

Per ripristinare il collegamento del carico con la rete, sarà allora necessario resettare il bistabile, premendo il pulsante P1 (che, come nel fusibile elettronico del n. 123, permette il ripristino); tale azione determina infatti la presenza dello stato logico zero sui pin 12 e 13 di U1 e quindi lo stato uno sul pin 11 (la NAND U1-d è connessa in modo da funzionare come porta NOT), perciò essendo ad uno anche il pin 8 (mancando la sovracorrente il C2 è stato già scaricato da T2, che è andato in saturazione e la porta U1-b ha gli ingressi a zero logico), il pin 10 può andare a zero.

E IL BISTABILE È RESETTATO

È quindi inutile tenere premuto il pulsante, perché lo stato zero è

ora dato, ai pin 12 e 13, dal pin 10. Lo stato zero sul pin 10 del CD 4011 non permette più al Darlington di restare in saturazione, ma lo lascia interdetto, così che il relé ricade e ricollega il carico alla rete.

In questo circuito, il tempo di intervento, cioè il tempo che trascorre da quando viene rilevata la sovracorrente (e suona quindi il cicalino), a quando scatta il relé, è determinato dai valori della rete R-C composta da R9 e C2.

Con i valori attuali, come già detto, il tempo di intervento si aggira sui quattro secondi (tale tempo potrà essere diverso di caso in caso, a causa delle tolleranze dei componenti, per cui non sorprendetevi se montando il circuito e provandolo, troverete un tempo un po' diverso da quello che dichiariamo).

Volendo modificare il valore del tempo di intervento, si potrà intervenire sui valori dei componenti anzidetti, riducendoli per ridurre il tempo ed aumentandoli per aumentarlo (il tempo di intervento).

Bisognerà comunque, per R9 restare tra 1 Kohm e 6,8 Mohm e per C2, non oltrepassare i 22 micro Farad.

REALIZZAZIONE E COLLAUDO

Aiutandovi con la disposizione dei componenti (illustrata insieme alla traccia del lato rame dello stampato) e con le fotografie del prototipo, potrete intraprendere la realizzazione del circuito (il circuito stampato lo potrete realizzare, seguendo la traccia illustrata in queste pagine), partendo dal montaggio di resistenze (salvo le due di potenza) e diodi, oltre che degli zoccoli che consigliamo di usare per il CD 4011 ed il fotoaccoppiatore.

Montate poi condensatori, transistor (per i semiconduttori aiutatevi con le piedinature da noi illustrate), resistenze di potenza e relé.

In ultimo montate il cicalino, che potrete saldare con due spezzoni di filo in rame nudo, allo stampato (anche per il cicalino

esiste una polarità, che va rispettata; allo scopo, sul suo corpo è normalmente stampigliato il positivo), come vedesi nelle foto del prototipo.

Quindi collegate con due pezzetti di filo il pulsante P1 ed inserite i due integrati nei rispettivi zoccoli (entrambi devono avere la tacca di riferimento rivolta verso C2).

Alimentate allora il circuito con 12 Volt continui (la corrente richiesta è circa 80 milliAmpére) e premete per un istante P1; collegate quindi (con due fili da almeno 1 millimetro quadrato) la rete ai punti contrassegnati «IN RETE».

Con altri due fili (della stessa sezione) collegate i punti «OUT» ad un carico che assorba almeno 1000÷1200 Watt, ad esempio un ferro da stiro a vapore (noi la prova l'abbiamo fatta proprio con un ferro da stiro).

Per sicurezza, collegate prima il carico e poi date la rete; attendete quattro o cinque secondi e vedrete che il relé scatta.

Intanto, se il circuito funzionerà bene, il cicalino dovrebbe suonare fino all'attivazione del relé.

Scollegate quindi il carico e premete il pulsante; il relé dovrebbe allora ricadere e il cicalino tacerà.

Ripetete allora la prova collegando ancora il carico e verificate ancora che suoni il cicalino e scatti il relé.

Al posto delle due resistenze di potenza si potrà montarne una sola, il cui valore resistivo deve essere determinato con la formula:

$$R = 1{,}4/I_s$$

dove R è il valore della resistenza (in ohm) e I_s è la corrente di soglia (in ampére) raggiunta la quale deve scattare la protezione.

Tale formula è abbastanza approssimativa, date le larghe tolleranze nella tensione di soglia dei fotoaccoppiatori e le tolleranze delle resistenze di potenza (tipicamente del 5 o del 10 %).

La potenza di tale resistenza si conoscerà moltiplicando la I_s (ampere) per 1,4 (volt) e sarà così espressa direttamente in watt. □

PER MAGGIORE SICUREZZA

Per permettere al circuito di gestire correnti superiori ai 5 Ampère massimi, consentiti dal relé usato, come già detto si può sostituire il relé con un MGP 002 FEME, che sopporta fino ad otto Ampère per scambio. Ciò alza la corrente massima che può scorrere dalla rete al carico ma può determinare il surriscaldamento delle piste ad alta tensione, perché non hanno proprio la sezione idonea; per scavalcare questo problema consigliamo di stagnare le piste che portano dall'ingresso di rete al relé e da esso ai punti di uscita. Per fare ciò, dovrete sciogliere dello stagno su tali piste e spargerlo (lasciando che resti di un certo spessore, sul rame) fondendolo, con la punta del saldatore; attenzione nel fare questa operazione, a non tenere il saldatore nello stesso punto per più di 4 secondi, perché altrimenti si può surriscaldare la pista, scollandosi dal supporto (bachelite o vetronite) e staccandosi irrimediabilmente. Se usate una basetta in bachelite dovrete fare attenzione maggiormente, perché essa resiste alle alte temperature meno di quanto possa fare la vetronite.

Traccia del lato rame a grandezza naturale (scala 1:1) del circuito stampato per il fusibile elettronico.

PER I COLLEGAMENTI

Schema di collegamento del circuito avvisatore sovracorrente; la rete ed il carico dovranno essere collegati al circuito con conduttori di adeguata sezione (si calcoli almeno 3,5 Ampère per millimetro quadrato); la massima corrente commutabile con il relé montato, è di 5 Ampère. Volendo commutare correnti maggiori si consiglia di sostituire il relé MZP con un MGP 002, anche esso della FEME.

IN EDICOLA PER TE

SENZA ALCUN DUBBIO
IL MEGLIO
PER IL TUO
COMMODORE 64

AMIGA MODEM DISK

Tutto il miglior software PD per collegarsi a banche dati e BBS e prelevare gratuitamente file e programmi!

☆

Un programma di comunicazione adatto a qualsiasi modem, dotato di protocollo di trasmissione Zmodem, emulazione grafica ANSI/IBM ed agenda telefonica incorporata.

☆

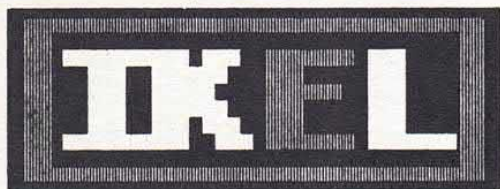
Il disco comprende anche un vasto elenco di numeri telefonici di BBS di tutta Italia, una serie di utility e programmi accessori di archiviazione, ed istruzioni chiare e dettagliate in italiano su come usare un modem per collegarsi ad una BBS e prelevare programmi.

☆

Per ricevere il dischetto MODEM DISK invia vaglia postale ordinario di lire 15.000 ad AmigaByte, C.so Vitt. Emanuele 15, Milano 20122.

☆

Specifica sul vaglia stesso la tua richiesta ed il tuo indirizzo. Per un recapito più rapido, aggiungi lire 3.000 e richiedi la spedizione espresso!

BBS 2000
24 ore su 24
02-76.00.68.57
02-76.00.63.29
300-1200-2400
9600-19200 BAUD

ELETTRONICA s.r.l.
presenta

Via Oberdan, 28
88046 Lamezia Terme (CZ)
Tel. 0968/23580

EFFETTI PER INSEGNE LUMINOSE

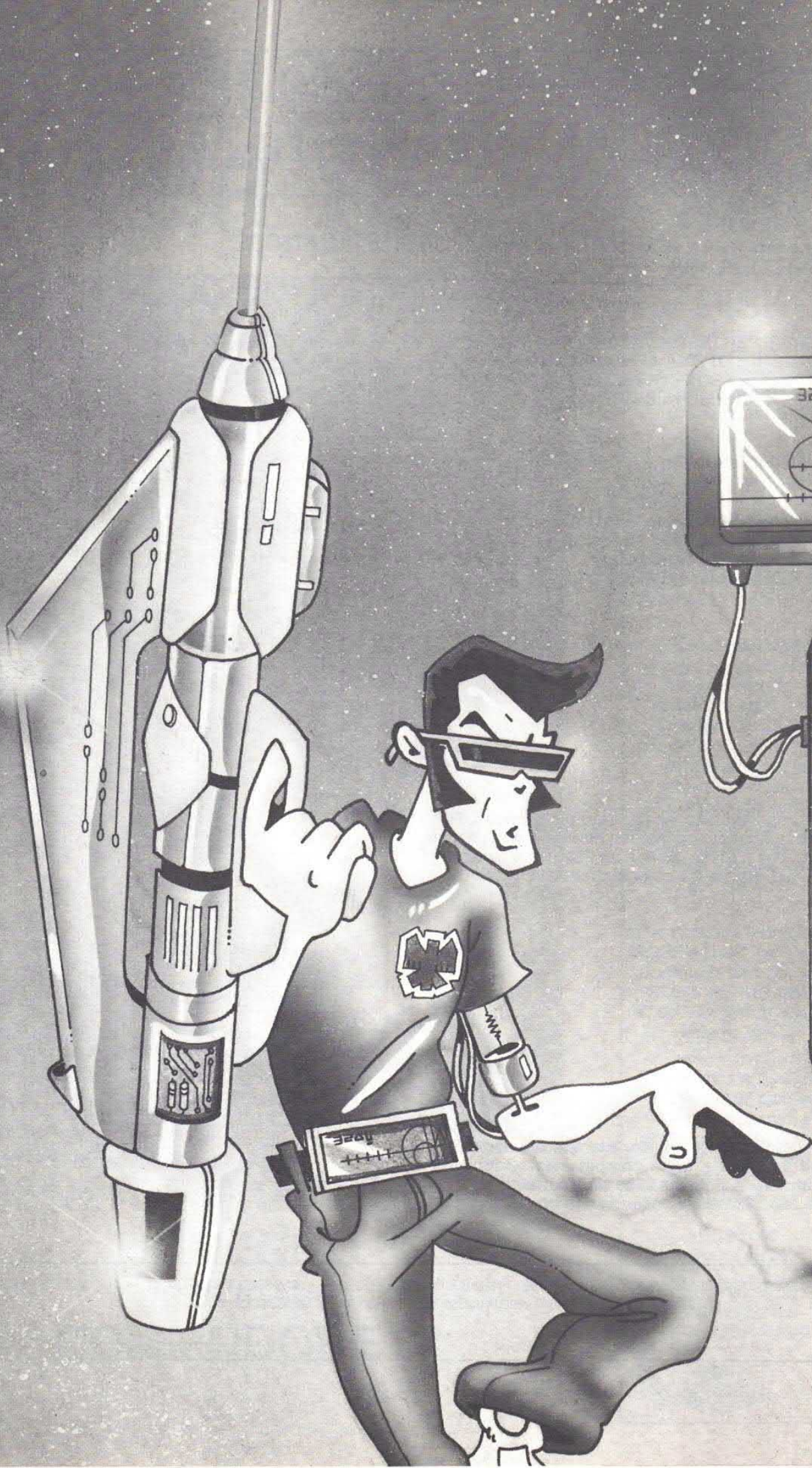
SPECIALE PER INSTALLATORI - ALTISSIME PRESTAZIONI E OTTIMA AFFIDABILITÀ - FACILE INSTALLAZIONE - BOX IN ESECUZIONE PLASTICA A CHIUSURA ERMETICA.

KIT N. 135 - Dispositivo accensione lampada o neon. Accensione e spegnimento con regolazione di frequenza. Alim. 220 V, potenza 2000 watt max.
In kit Lit. 26.500. Montato e collaudato in box L. 42.500.

KIT N. 136 - Dispositivo accensione lampada o neon. Funzioni su due lampade: accensione alternata con regolazione di frequenza. Alim. 220 V, max 2000 watt/canale.
In kit Lit. 29.500. Montato e collaudato in box L. 47.500.

KIT N. 137 - Dispositivo accensione lampada o neon. Funzioni su tre lampade a sette combinazioni. Regol. frequenza. Alim. 220 V, potenza 2000 watt/canale.
In kit Lit. 35.500. Montato e collaudato in box L. 59.900.

Vendita per corrispondenza in contrassegno in tutta Europa - Prezzi IVA INCLUSA - Garanzia 1 anno senza manomissioni. - Contributo fisso spese di spedizione L. 7.000 (solo per l'Italia). - Gli articoli sono in vendita presso tutti i migliori negozi di elettronica.

Cataloghi e Informazioni inviando L. 2.500 in francobolli.

SUPERGADGET

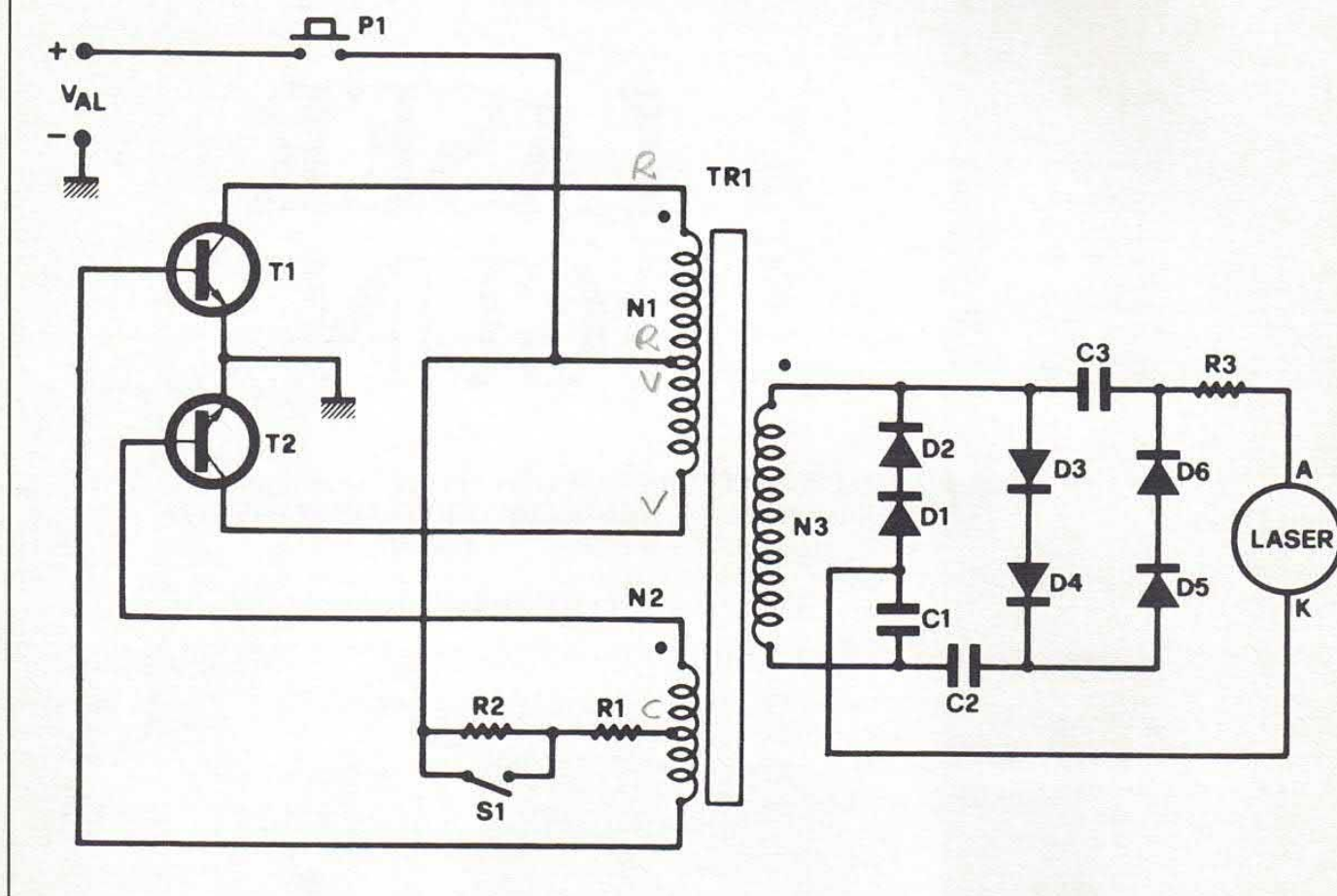
LASER GUN

UN GIOCATTOLO DI LUSSO PER CAPIRE IN PROFONDITÀ I MODERNISSIMI LASER. TEORIA E PRATICA DELLA LUCE COERENTE.

a cura della Redazione

Le richieste dei nostri simpatici lettori in quest'ultimo periodo sono state quasi militari. Ovvero tutti, forse impressionati dalle recenti vicende del Golfo, ci chiedono progetti di bombe intelligenti, possibilmente di Cruise e altro ancora. Il massimo delle richieste è sul laser. Okey ragazzi. Mentre poniamo subito allo studio qualche bel progetto di bomba intelligente, ecco intanto una bella pistola naturalmente laser da realizzare subito. Non scherziamo perché utilizziamo un vero e proprio tubo laser (se ci sono difficoltà di reperimento basta telefonare 0331-543480). E di pistola veramente si tratta, perché basterà schiacciare un (pulsante) grilletto e il tubo sputerà fuori il suo raggio!

Fino a dieci o quindici anni fa, parlare di Laser era come parlare di un altro pianeta; al laser era infatti associata l'immagine che ci proponevano i film di fantascienza e di avventure spaziali, quella di un poten-

tissimo raggio distruttore, luminosissimo e sempre accompagnato da una sorta di sibilo.

Fino alla seconda metà degli anni settanta, la maggior parte della gente pensava che il laser fosse frutto della fantasia, come tante altre diavolerie viste nei film di fantascienza.

Solo quando in commercio cominciarono ad essere disponibili i primi dispositivi in grado di emettere il raggio laser, ci si poté rendere conto che essi non erano invenzione, ma proiezione ingrandita nei film e nei racconti di fantascienza, di una scoperta scientifica di grande importanza.

Il raggio laser quindi esisteva e non era molto difficile, disponendo degli appositi generatori che la tecnologia elettronica aveva approntato, ottenerlo; certo quel «mostro» che l'uomo dominava con il pensiero e con la mano, era in realtà un'immagine futuristica e fantasiosa di quella che era una scoperta scientifica destinata a portare grandi e positive innovazioni in diversi campi della scienza, nonché in campo militare. Se 10 ÷ 12 anni fa il costo di un dispositivo laser era da considerarsi esorbitante, oggi, sebbene non sia quello che si può dire alla portata di tutti, è abbordabile. Dipende poi ovviamente dalle caratteristiche del dispositivo. Di laser, ovvero di generatori di raggio laser, ne esistono diversi tipi; c'è il laser a Rubino, il laser ad Anidride Carbonica, quello al Neon Elio, quello ad Ammoniaca, quello ad Argon, quello a semiconduttore e forse qualche altro meno noto.

LA LUCE COERENTE

Tutti questi tipi di laser hanno in comune la caratteristica di emettere un raggio di luce coerente, estremamente concentrato. Luce coerente vuol dire radiazione luminosa emessa su di uno spettro strettissimo, teoricamente composto da una sola frequenza.

Parliamo di frequenza, perché secondo le teorie ottiche la luce è considerata come un'onda elettromagnetica con lunghezza d'onda estremamente ridotta (e perciò frequenza elevatissima); la luce perciò, a seconda del colore, possiede una differente lunghezza d'onda.

A solo titolo di curiosità, l'occhio umano vede normalmente le radiazioni luminose con lunghezza d'onda compresa tra circa 700 nanometri e circa 400 nanometri; questo non vuol dire che le radiazioni a frequenza maggiore o minore non vengano percepite dall'occhio, ma semplicemente che l'uomo non le può riconoscere.

Da ciò scende che una radiazione luminosa, anche se non vista dall'occhio umano, può danneggiarlo; è per tale motivo che bisogna maneggiare con estrema attenzione i laser a semiconduttore (a parte i nuovissimi Toshiba a luce rossa) e in generale i laser che emettono fuori dal campo visibile. Il fatto che l'occhio non li veda,

COMPONENTI

R1 = 68 Ohm 2 W
R2 = 100 Ohm 2 W
R3 = 100 Kohm 7 W
C1 = 33 nF 1500 Vl
C2 = 33 nF 1500 Vl
C3 = 56 pF 3000 Vl
D1 = 1N 4007
D2 = 1N 4007
D3 = 1N 4007
D4 = 1N 4007
D5 = 1N 4007
D6 = 1N 4007
T1 = MJE 3055
T2 = MJE 3055
P1 = Interruttore a pulsante unipolare, normalmente aperto
S1 = Interruttore unipolare
TR1 = Trasformatore elevatore (vedi testo)
LASER = Tubo laser Siemens LGR 7621 MM
Val = 4,8 Volt c.c. (vedi testo)

non implica che non li debba temere!

Tra i laser che emettono nel campo visibile abbiamo il Neon-Elio, il laser Anidride Carbonica, quello a rubino, quello ad Argon e quello ad Ammoniaca.

Il laser che emette tipicamente nel campo dell'infrarosso, è il tipo a semiconduttore, la cui creazione si deve alla Philips, circa nove anni fa.

DOVE NASCE IL RAGGIO

Eccetto i laser a semiconduttore ed a rubino, negli altri il raggio scaturisce da un gas; l'emissione viene innescata fornendo al gas (contenuto in un tubo rivestito con particolari materiali riflettenti e semiriflettenti) una differenza di potenziale elevatissima (anche 10.000 Volt). Nel normale funzionamento, cioè durante l'emissione, la tensione ai capi del tubo è normalmente di poche migliaia di Volt (tensione di mantenimento). Nel laser a rubino l'emissione viene ottenuta eccitando con una luce fortissima un cristallo di rubino sintetico, drogato con Cromo. I fotoni liberati rimbalzano diverse volte sulle superfici riflettenti del rubino ed escono da una superficie semiriflettente.

Nel laser a semiconduttore, che è il più semplice da usare, l'emissione della radiazione luminosa avviene semplicemente alimentando il componente con pochi Volt (il laser a semiconduttore è praticamente un diodo emettitore di luce infrarossa).

I laser attualmente prodotti hanno potenze molto ridotte, eccetto pochi tipi destinati a lavorazioni meccaniche.

I laser Neon-Elio, quelli ad Argon e ad Ammoniaca, oltre che quelli a semiconduttore, hanno potenze di frazioni o di pochi milliWatt; i laser ad Anidride Carbonica hanno invece potenze notevoli, anche se funzionanti in regime impulsivo e si utilizzano per lavorazioni quali taglio di metalli ed altri materiali duri. Anche i laser a rubino possono erogare potenze non indifferenti, ma richiedono un sistema di eccitazione un po' complicato.

I campi di utilizzo del laser sono tutt'oggi molteplici e ci sono dispositivi specifici per determinati usi.

I laser di lieve potenza (Neon-Elio, Argon) trovano impiego in medicina, negli effetti luce per manifestazioni musicali, in equipaggiamenti industriali di puntamento, nella realizzazione di opere civili, nella lettura di codici a barre e di dischi ottici per computer.

I laser a semiconduttore, anche essi di lieve potenza, trovano impiego nella lettura di dischi ottici (compact-disc player), nelle telecomunicazioni in fibra ottica e ora, con l'introduzione del nuovo tipo a luce visibile, nella lettura a distanza di codici a barre.

Insomma il laser è oggi molto utile e, si può dire senza dubbio alcuno, in alcuni casi insostituibile.

Vorremmo in questo numero, proporre un progetto in cui si fa uso di un laser al Neon-Elio; il tubo laser impiegato permette di ottenere un raggio di luce rosso vermiglio, capace di giungere a grande distanza.

Il progetto di oggi è il rifacimento di un nostro vecchio progetto (risalente a circa dieci anni fa) di una pistola laser. Allora utilizzammo un tubo laser al Neon-Elio della Philips, capace di lavorare con una potenza nominale di 1,5 milliWatt. Nel progetto che ci apprestiamo a presentare, facciamo uso di un tubo Siemens (LGR 7621 MM) al Neon-Elio, in grado di erogare una potenza di 3 milliWatt circa.

La luce emessa è di color rosso vermiglio; il raggio è sottilissimo, ma può giungere molto lontano e sarà molto ben visibile e suggestivo se fatto passare attraverso del fumo o nella nebbia.

Vediamo dunque come è stato realizzato il nostro dispositivo laser.

SCHEMA ELETTRICO

Come si può intuire, non basta il tubo laser a realizzare una pistola laser, ma occorre un adeguato alimentatore, capace di fornire la tensione di innesco necessaria e la giusta tensione di mantenimento, garantendo altresì l'indispensabile corrente, se pur quest'ultima di valore molto basso.

Il circuito di controllo del tubo laser è estremamente semplice, come del resto si deduce osservandone lo schema elettrico. Il circuito elettrico serve per ottenere una tensione elevata per poter innescare l'emissione dei fotoni nel tubo. Chi si intende di convertitori DC/DC e di alimentatori switching, avrà riconosciuto nel nostro circuito un convertitore DC/DC elevatore.

Questo funziona ad onda quadra e permette di ottenere circa 10 KiloVolt a vuoto, partendo da circa 5 Volt continui.

I transistor T1 e T2, opportunamente collegati agli avvolgimenti del trasformatore TR1, vanno in conduzione alternativamente, chiudendo a massa ora uno, ora l'altro avvolgimento pri-

il montaggio

mario (i due avvolgimenti sommati costituiscono N1). Sono le tensioni indotte sui due avvolgimenti che compongono N2 (avvolgimento di retroazione), a far «oscillare» i transistor. Le resistenze R1 ed R2 limitano la corrente di base dei transistor T1 e T2, ottenendo la selezione tra due potenze di lavoro del tubo laser; infatti, aprendo S1 è minore la corrente nei transistor e la tensione sull'avvolgimento N3 è minore di quella che si avrebbe se S1 stesso fosse chiuso (condizione che determinerebbe lo scorrimento di una più elevata corrente nelle basi dei transistor).

L'avvolgimento secondario N3 va ad alimentare un duplicatore di tensione, da cui esce la tensione necessaria ad alimentare il tubo laser.

COLLEGAMENTO DEGLI AVVOLGIMENTI

I pallini messi (nello schema elettrico) in corrispondenza degli avvolgimenti del trasformatore, servono per il giusto collegamento degli estremi, ottenendo il rispetto delle fasi delle varie tensioni. Supponiamo ad esempio che l'avvolgimento N1 venga avvolto da sinistra verso destra. N2 sarà avvolto nello stesso verso; se il capo di sinistra (inizio) dell'avvolgimento N1 è contrassegnato con il pallino, il pallino identificherà anche l'inizio per N2. Questo significa pure che quando la tensione nell'avvolgimento N1 è negativa sul capo con il pallino, la tensione ai capi di N2 (secondario di reazione) è positiva sul pallino.

A lato potete vedere il piano di montaggio dei componenti sul circuito stampato. Sotto e a pagina accanto il prototipo della pistola laser; le quattro batterie visibili servono per l'alimentazione della pistola (a 4,8 Volt continui) ed assicurano una discreta autonomia.

Ciò perché la tensione indotta dal primario al secondario, è sempre sfasata di 180 gradi, ovvero in opposizione di fase. Pertanto anche la tensione ai capi di N3 sarà positiva verso il pallino.

Il tubo laser è collegato all'uscita del duplicatore di tensione e la sua corrente di lavoro è limitata dalla resistenza R3. Essa deve essere da 100 Kohm - 7 Watt, tuttavia non sarà facilissimo trovarla in commercio; si potrà allora ottenere il valore desiderato combinan-

do ad esempio cinque resistenze da 22 Kohm - 2 Watt, oppure quattro resistenze da 27 Kohm - 2 Watt, oppure ancora due resistenze da 47 Kohm - 4 Watt.

Non è che si debbano avere esattamente 100 Kohm, ma è sufficiente ottenere un valore che ci si avvicini; anzi, potrebbe essere che il laser utilizzato lavori meglio con valori di R3 più alti o più bassi dei 100 Kohm da noi prescritti.

Abbiamo progettato, per chi volesse realizzare il progetto del laser, un semplice circuito stampato sagomato come il manico di una pistola. Su di esso prenderanno posto i tre condensatori, il trasformatore, i transistor, i diodi e le resistenze R1 e R3. Per l'assemblaggio, seguite il disegno di cablaggio. Il trasformatore non è un componente che si compra nei negozi di componenti elettronici, ma occorre autocostruirlo; per fare ciò occorre procurarsi un nucleo ad olla oppure a doppia E in ferrite, del diametro di 25 ÷ 30 millimetri.

In esso vanno avvolti gli avvolgimenti necessari.

Gli avvolgimenti N1 e N2 devono essere avvolti affiancati, cioè le due parti che compongono ciascuno di essi, devono essere avvolte insieme.

Per ottenere N1 occorre avvolgere 7 + 7 spire di filo in rame smaltato, del diametro di 0,6 mm; per effettuare l'avvolgimento, prendete due spezzoni di filo adeguatamente lunghi e, affiancandoli, avvolgetene 7 spire. Avrete così in tutto 14 spire.

Collegate poi insieme la fine di uno con l'inizio dell'altro ed otterrete la presa centrale!

Questo (N1) è l'avvolgimento

Il lato rame del circuito stampato in scala 1:1, ovvero al naturale. La sagoma particolare dovrebbe permetterne l'inserzione all'interno del manico di un saldatore istantaneo a pistola, da «sabotare» opportunamente per costruire la pistola laser. Pulsante, interruttore a levetta (S1), resistenza R2 e tubo laser sono all'esterno dello stampato.

IL TUBO DA USARE

Per costruire la nostra pistola laser abbiamo fatto uso di un tubo a luce rossa; nulla vieta però di utilizzare tubi che emettono luce di altro colore, come ad esempio il laser Siemens LGR 7770 (0,5 mW) a luce verde, per molti versi più suggestivo ed interessante di quello rosso. Infatti il laser verde viene impiegato spesso nelle manifestazioni musicali, come effetto ottico di grande suggestione insieme ai vari fumi.

Il tubo laser a luce rossa da noi consigliato è il LGR 7621 MM Siemens ed è distribuito dalla Nordelettronica di Milano (tel. 02/26110405), concessionaria Siemens.

A chi volesse realizzare il progetto consigliamo però di acquistare il tubo laser dalla Futura Elettronica di Legnano (MI), tel. 0331/543480, perché la Nordelettronica non vende direttamente al pubblico, ma solo a ditte.

Oltre al tubo LGR 7621 MM Siemens, si possono utilizzare altri tubi laser al Neon-Elio, come ad esempio il LHN-15L/02 della Philips o i tipi LGR 7627 o LGR 7628 Siemens.

In linea di massima il costo dei tubi laser è di 400 mila lire per il LGR 7621 MM e per il tipo Philips LHN-15L/02, mentre sale a circa 700.000 lire per il LGR 7627 e ad un milione per il LGR 7628. Il laser verde costa invece oltre due milioni e mezzo di lire ed è prodotto in serie limitata.

Per maggiori informazioni sui tubi Siemens, chiamare direttamente la Siemens di Milano (02/67661).

da fare per primo.

Poi occorre fare N2, per il quale occorre del filo in rame smaltato, del diametro di 0,3 millimetri.

Avvolgete allora, tenendoli affiancati (come per N1), due fili precedentemente tagliati, fino ad aver fatto due spire.

Tagliate l'eccesso ed unite la fine di un avvolgimento, con l'inizio dell'altro. Avrete così la presa centrale di N2; è da notare che N2 va avvolto nello **stesso verso** di N1 e **sopra** di esso.

L'ULTIMO AVVOLGIMENTO

Infine, si potrà avvolgere N3, per il quale non ha molta importanza il verso d'avvolgimento. Procuratevi allora del filo in rame smaltato del diametro di 0,1 millimetri ed avvolgetene 1500 spire sopra i precedenti avvolgimenti. Ogni 200 ÷ 300 spire, isolate lo strato appena fatto con del nastro isolante in PVC.

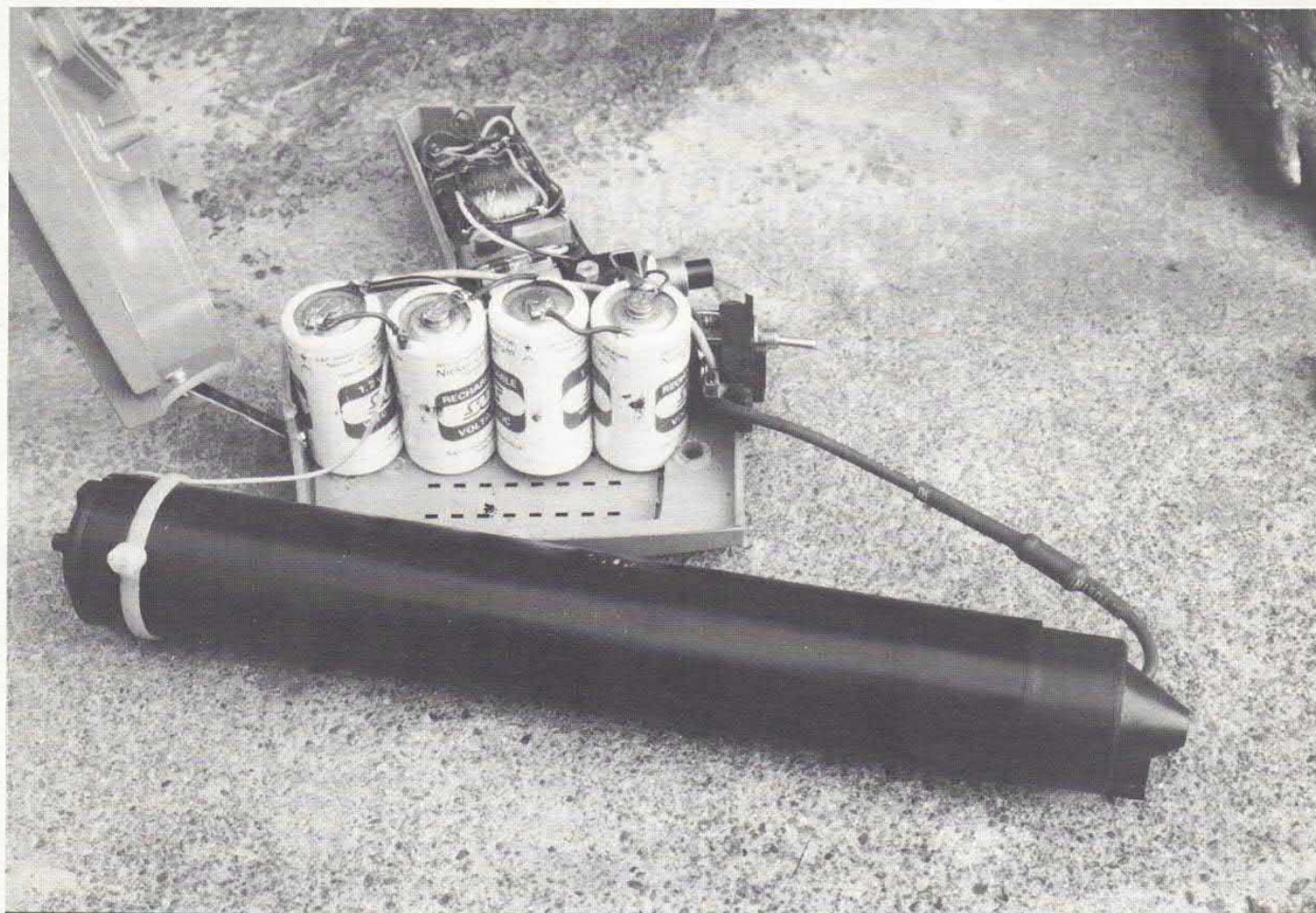
Sarà sufficiente un giro o, al più due; se il nastro è poco spesso occorrono due giri, mentre se è spesso è sufficiente dare un giro.

L'isolamento col nastro è indispensabile per distanziare gli avvolgimenti ed evitare che scocchino scintille tra le spire, data l'elevata differenza di potenziale che si creerà tra le più profonde e quelle superficiali (le prime e le ultime avvolte). Terminato l'avvolgimento del rocchetto, si può chiuderlo dentro il nucleo e impregnare il tutto con vernice per avvolgimenti (cementante) o collante epossidico.

Il capo d'inizio di N1 andrà collegato al collettore di T1 (corrisponde al pallino) e la fine andrà sul collettore di T2. Come dallo schema, la presa centrale andrà collegata al positivo, cioè al P1.

Per N2, il capo d'inizio andrà alla base di T2 e la fine andrà alla base del T1. Per N3, la polarità del collegamento non ha alcuna rilevanza.

ORA POSSIAMO ALIMENTARE

Eseguiti tutti i collegamenti, si potrà alimentare il laser con una

tensione di circa 5 Volt continui, fornibili da un alimentatore o da quattro batterie Nichel-Cadmio da 1,2 Volt/2 Ah, poste in serie. Nel caso dell'alimentatore, questi dovrà poter erogare almeno 3,5 Ampère.

Le resistenze R1 e R2, nonostante ne abbiamo consigliato il valore, potrebbero non essere del valore giusto; per determinare i valori esatti, occorre munirsi di un milliamperometro 10 mA fondo scala ed un amperometro 5A fondo scala.

Poi occorrerà sostituire R1 e R2 con un reostato a filo da almeno 220 Ohm (basta un potenziometro da 3 o 5 Watt, a filo). Si deve poi alimentare il circuito e chiudere P1.

Partendo dal massimo valore resistivo del reostato, si deve diminuire la resistenza fino all'accensione del tubo (emissione del raggio).

Si misura poi il valore (della resistenza) per il quale il tubo senza problemi si accende decisamente. Si deve poi diminuire la resistenza, fino ad arrivare al punto in cui il valore indicato dal milliamperometro è il massimo ottenibile con il minimo valore dell'amperometro.

Cioè si deve cercare la condizione di massimo rendimento, condizione per cui si ha la massima corrente nel tubo, con la minima corrente assorbita dai 5 Volt.

Ottenuta tale condizione, dovete misurare il valore assunto dal reostato a quel punto; tale valore è quello da assegnare ad R1. Il valore da attribuire ad R2 sarà ottenuto sottraendo il valore di R1 da quello assunto dal reostato per fare accendere il tubo (il primo valore misurato).

Ricordiamo in ultimo, che il pulsante serve a far emettere il raggio laser, mentre il deviatore consente di selezionare la potenza di lavoro; se chiuso, la potenza è massima, mentre se aperto, il tubo lavora a potenza ridotta. □

ALTRI PROGETTI LASER

Ricordiamo che in passato abbiamo presentato diversi progetti di laser, più o meno potenti, funzionanti anche con la rete a 220 V. Chi volesse costruire qualcosa di diverso dalla pistola laser (un fucile o un cannone laser, un sistema di puntamento o un evidenziatore per proiezioni) potrà farlo sfruttando convenientemente i progetti. Questi sono stati pubblicati sui fascicoli di SET 80, DIC 81, APR 87, DIC 87 di Elettronica 2000. I lettori interessati possono richiedere le fotocopie delle pagine telefonando al 02/795047 il giovedì pomeriggio.

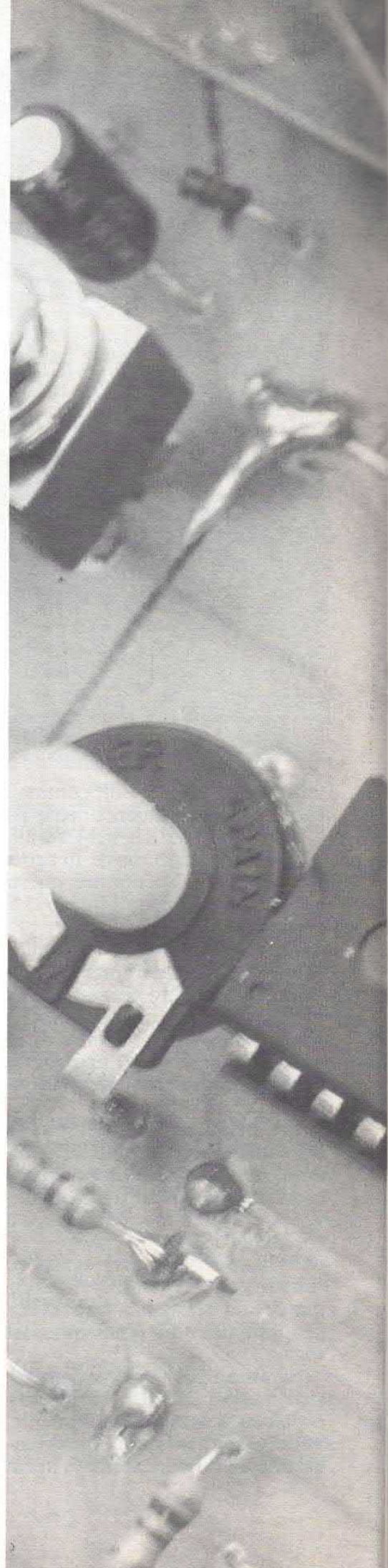
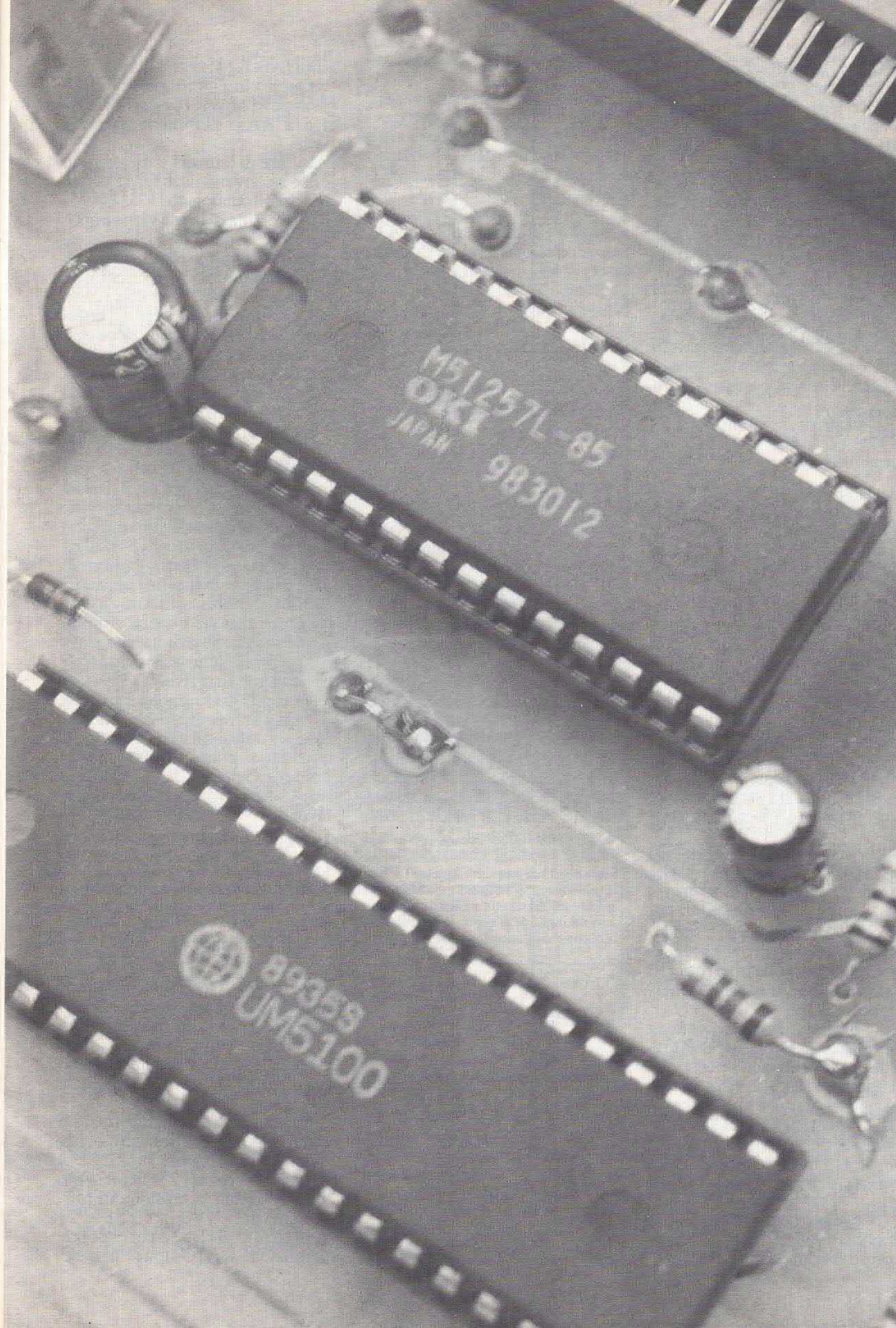
CIRCUITI PARLANTI

EPROM VOICE PROGRAMMER A 4 MESSAGGI

UN PROGRAMMATORE PER SISTEMI CON UM5100 IN GRADO DI MEMORIZZARE IN MANIERA PERMANENTE SU UNA STESSA EPROM QUATTRO MESSAGGI. POSSIBILITÀ DI UTILIZZARE MEMORIE DA 256 o 512 KBIT.

di ARSENIO SPADONI

Negli ultimi mesi abbiamo presentato alcuni dispositivi «parlanti» in grado di riprodurre più messaggi (solitamente quattro) tutti memorizzati sulla stessa EPROM. Tali circuiti sono basati sull'impiego del noto convertitore A/D e D/A UM5100. Per registrare più frasi su una singola EPROM non è possibile fare ricorso al Voice Programmer descritto sul fascicolo di novembre 1989 in quanto tale dispositivo è in grado di programmare per intero EPROM da 64 o 256 Kbit. Con alcune modifiche a tale circuito è possibile effettuare la programmazione a banchi ma la procedura risulta lenta e macchinosa.

Inoltre non è possibile programmare le EPROM da 512 Kbit i cui costi sono rapidamente calati nel corso di quest'anno tanto che queste memorie risultano attualmente poco più costose (nonostante la capacità doppia) delle EPROM da 256 Kbit. Questi fatti, sommati alle sol-

M51257L-85
OKI
JAPAN
983012
89358
UM5100

lecitazioni di molti lettori, ci hanno spinto a progettare e proporre un nuovo Eprom Voice Programmer in grado di memorizzare su EPROM da 256 Kbit o 512 Kbit 4 messaggi indipendenti.

Ovviamente nel primo caso ciascun messaggio occuperà un banco di 64 Kbit, nel secondo di 128. A parità di fedeltà di riproduzione la durata dei messaggi registrati su una 512 Kbit risulta doppia rispetto ad una 256.

Incidendo messaggi della stessa durata si ottiene una maggiore fedeltà.

IL NOSTRO CIRCUITO

Il circuito da noi messo a punto è molto funzionale e pertanto può essere facilmente utilizzato da chiunque, anche da chi non ha alcuna esperienza in campo elettronico.

Mediante due deviatori si seleziona la tensione di programmazione (12,5 o 21 volt) ed il tipo di EPROM da programmare (256 o 512K).

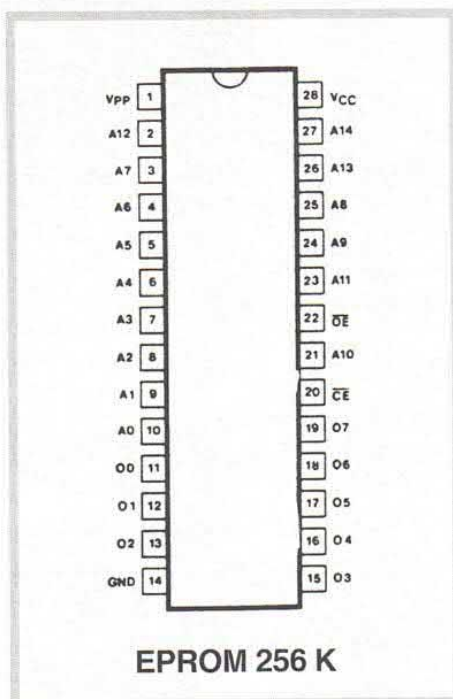
Fatto ciò è possibile incidere e riascoltare il primo messaggio che viene memorizzato su una RAM statica da 256 Kbit. La voce viene captata della piccola capsula microfonica montata sulla piastra e riprodotta da un altoparlante da 8 ohm.

Se la registrazione è riuscita nel modo desiderato possiamo trasferire il messaggio nell'EPROM vergine inserita nel text tool. Per fare ciò è sufficiente agire sull'interruttore normal/progr e scegliere mediante altri due interruttori il banco nel quale trasferire il messaggio.

La programmazione vera e propria ha inizio premendo il tasto play: la durata dell'operazione è di appena una decina di secondi.

A questo punto si può procedere alla registrazione del successivo messaggio ed al trasferimento dello stesso nel secondo banco di memoria dell'EPROM e così di seguito.

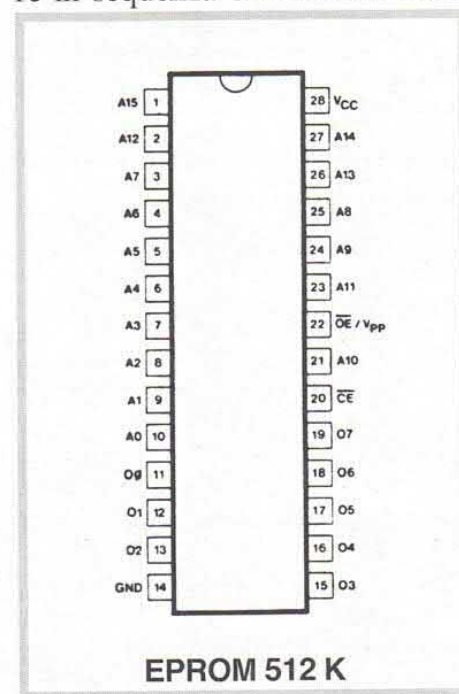
Nonostante l'elevato numero di componenti utilizzati, il dispositivo presenta dimensioni abbastanza contenute.

EPROM 256 K

Il programmatore necessita di una tensione di alimentazione di 25 volt continui.

L'assorbimento massimo è di circa 150 mA. Il principio di funzionamento di questo dispositivo è, teoricamente, piuttosto semplice.

Il convertitore UM5100 trasforma il segnale analogico in un segnale digitale ad 8 bit.

Contemporaneamente questi dati vengono memorizzati in una RAM statica il cui bus di indirizzamento è controllato dallo stesso UM5100 che è in grado di attivare in sequenza ben 32.768 locazioni (A0-A14).

EPROM 512 K

Questo integrato genera anche gli impulsi di WR (write) necessari alla RAM per memorizzare i dati.

In fase di lettura i dati vengono letti e riconvertiti dall'UM5100 in un segnale analogico.

A seconda di come viene impostato il reset dell'UM5100 è teoricamente possibile (facendo uso di una RAM da 256 Kbit) memorizzare frasi da 64, 128 o 256 Kbit a cui corrispondono periodi differenti che sono anche funzione della frequenza di campionamento prescelta.

Nel nostro programmatore ciascuna frase può occupare esclusivamente uno spazio di memoria di 64 o 128 Kbit. Per trasferire questi dati nell'EPROM, bisogna innanzitutto rallentarne il flusso; in secondo luogo bisogna scegliere, agendo sulle linee di indirizzamento più significative dell'EPROM, in quale banco trasferire i dati; infine bisogna fornire all'EPROM la necessaria tensione di programmazione nonché l'impulso di programmazione che deve essere perfettamente sincronizzato con i dati in arrivo.

In teoria tutto molto semplice, in pratica un po' meno, soprattutto se si vuole limitare al massimo il numero di controlli in modo da rendere facilmente utilizzabile il dispositivo anche ai non addetti ai lavori.

I VARI INTEGRATI

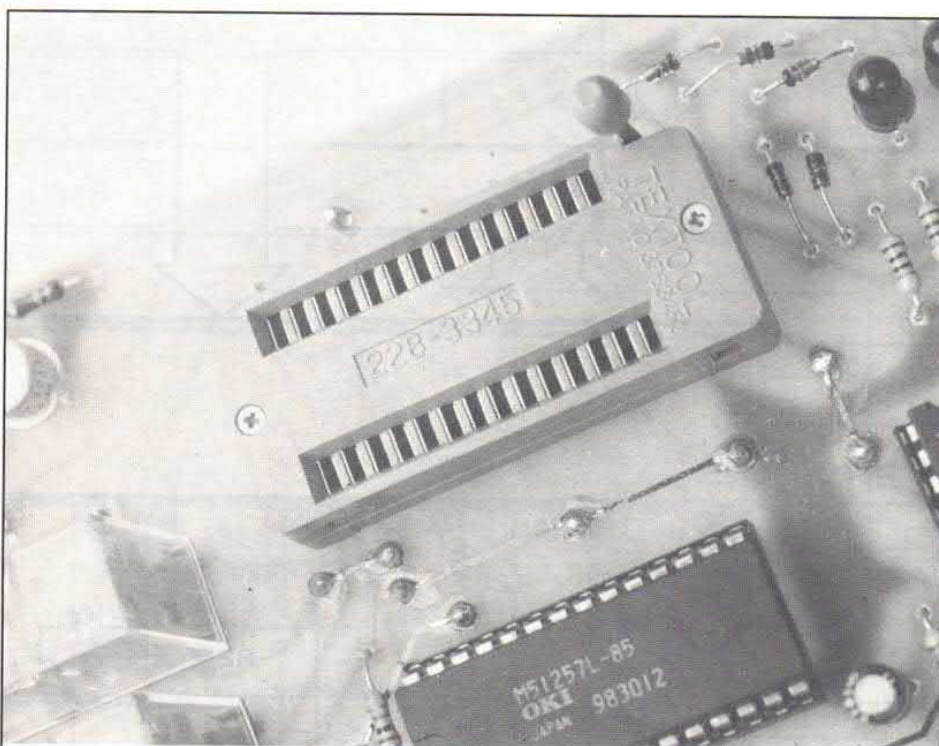
Prima di dare un'occhiata allo schema elettrico del circuito è consigliabile soffermarsi brevemente sulla disposizione dei terminali dei vari integrati utilizzati nel circuito con particolare attenzione alle differenze che esistono tra le EPROM da 256K e quelle da 512.

Come si vede nelle illustrazioni questi due chip differiscono per quanto riguarda i pin 1 e 22.

Nel caso di una 256 Kbit al pin 1 va applicata la tensione di programmazione (Vpp) a 12,5 o 21 volt mentre al pin 22 corrisponde la funzione OE (Output Enable).

Nel caso delle 512 Kbit il pin 1 corrisponde all'indirizzo A15 mentre sul pin 22 va applicata la tensione di programmazione.

L'IMPULSO NEGATIVO

In entrambi i casi per ottenere la memorizzazione del dato ad 8 bit presente sul bus relativo è necessario (oltre alla tensione di programmazione) un brevissimo impulso negativo sul pin 20 (CE, Chip Enable).

Lo zoccolo per la EPROM è un Text-Tool, ovvero uno zoccolo detto «a forza di inserzione zero»; rappresenta la soluzione ideale quando si deve montare e smontare moltissime volte un integrato da un circuito. I vantaggi derivano dal fatto che i suoi contatti non sono a molla e non vi è attrito tra essi e i pin dell'integrato che si monta; pertanto si scavalcano i problemi legati al consumo e all'allentamento dei contatti. Negli zoccoli Text-Tool l'integrato si inserisce senza il minimo sforzo, con la levetta in posizione verticale; portando la levetta in posizione orizzontale si bloccano i pin.

L'impulso deve arrivare quando sia le linee di indirizzamento che quelle di dato presentano livelli stabili.

Per memorizzare le frasi in uno dei quattro banchi disponibili, è necessario attribuire manualmente (mediante interruttori) opportuni livelli logici alle due linee di indirizzamento più significative dell'EPROM da programmare (A13 e A14 per le 256 Kbit e A14 e A15 per le 512 Kbit).

Avendo a disposizione due linee, in ogni caso le possibili combinazioni sono quattro: 00, 01, 10 e 11.

A ciascuno di questi livelli logici corrisponde un banco di memoria che nel caso delle 256 Kbit comprende 8.192 locazioni per 64 Kbit complessivi e nel caso delle 512 Kbit ben 16.384 locazioni per complessivi 128 Kbit.

Ovviamente non è possibile «riscrivere» due volte sullo stesso banco. Per effettuare tale operazione è necessario cancellare prima la memoria con un apposito Eprom Eraser ad UV. In questo modo vengono cancellati tutti i dati memorizzati, anche quelli relativi ad altri messaggi.

La memoria, in altre parole, torna «vergine».

Occupiamoci ora più da vicino dello schema elettrico del nostro programmatore.

Il segnale di bassa frequenza captato dalla capsula microfonica (MIC) viene amplificato dagli operazionali U6a e U6b ed inviato al pin 18 dell'UM5100 (U1) che rappresenta l'ingresso analogico del convertitore.

L'uscita fa invece capo ai pin 25 e 26. Il segnale disponibile all'uscita del convertitore viene opportunamente «ricostruito» e filtrato dagli operazionali U6c e U6d.

La banda passante viene in ogni caso limitata a 3 KHz in modo da ridurre al minimo il rumore di conversione.

Il segnale audio presente sul pin 14 di U6d viene quindi inviato (tramite il controllo di volume R37) all'amplificatore di potenza U7 in grado di erogare una potenza di circa 0,5 watt sul carico di 8 ohm rappresentato dal piccolo altoparlante di cui è dotato il circuito. L'integrato U7 è un comune LM386.

Tale amplificatore viene inibito dalla linea di controllo RD dell'UM5100 quando il convertitore non è attivo.

In questo modo l'altoparlante risulta normalmente assolutamente muto. Solamente durante il ciclo di conversione da digitale ad analogico la sezione di potenza funziona regolarmente riproducendo il brano memorizzato in RAM.

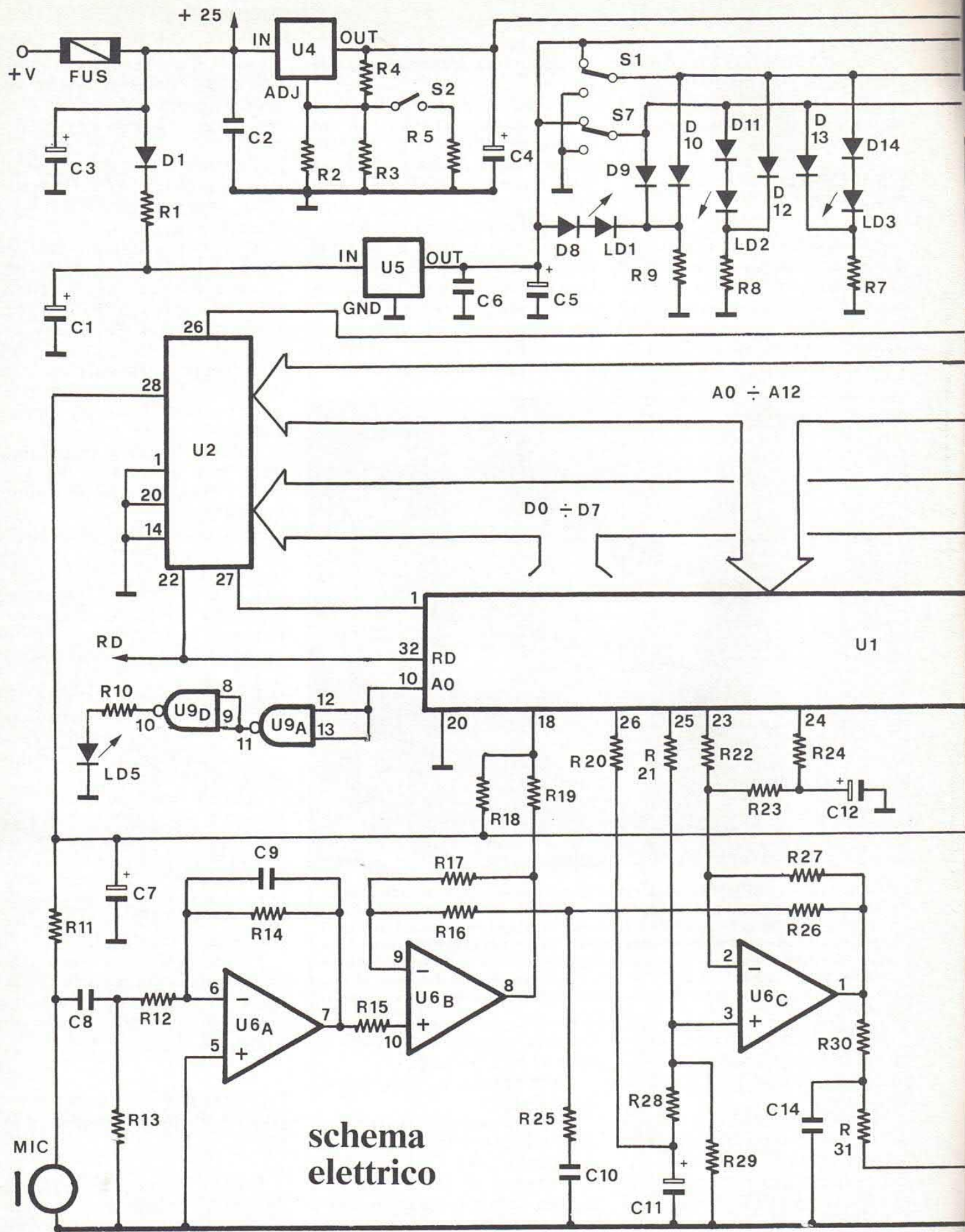
Il quadruplo operazionale U6 viene alimentato con una tensione duale. La tensione negativa viene ottenuta dal segnale di clock presente sul pin 19 dell'UM5100.

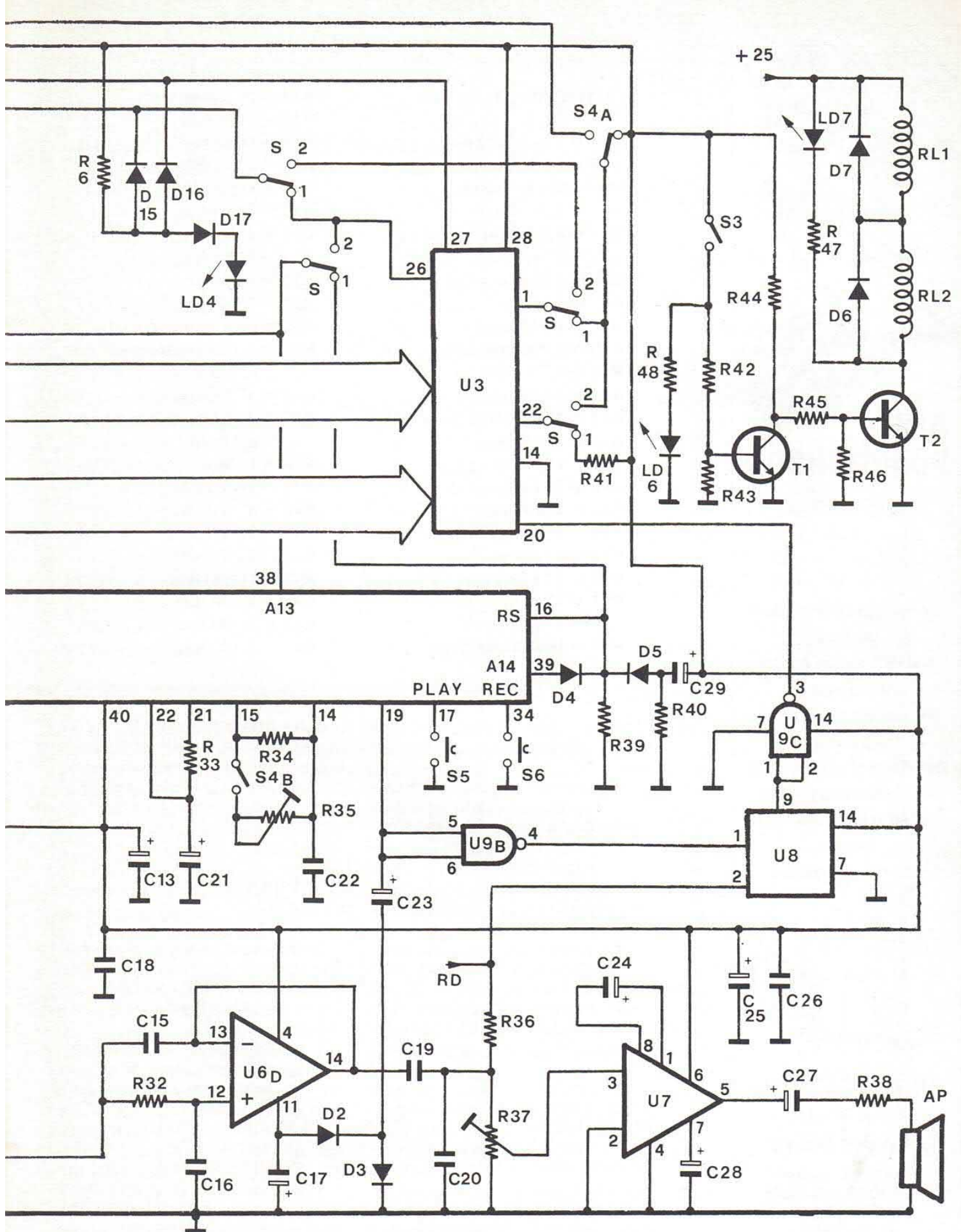
A tale scopo è sufficiente fare ricorso a due condensatori elettrolitici e due diodi. La frequenza di clock del convertitore (da cui dipende il periodo del campionamento ed il tempo di registrazione) è controllata dalla rete RC collegata tra i terminali 14 e 15.

Con S4b chiuso (funzionamento come registratore e riproduttore), è possibile variare la durata del ciclo di lavoro agendo sul trimmer R35.

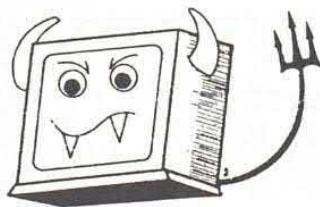
LA QUALITÀ DELLA RIPRODUZIONE

Per una buona qualità di riproduzione è consigliabile non superare i 4 secondi per ciascuna frase se si intende programmare una 256K (8 secondi per una 512K). Quando S4b viene aperto, la frequenza di clock si abbassa notevolmente consentendo di trasferi-

schema elettrico

re i dati nell'EPROM ad una velocità più consona a questo tipo di operazione.

Con EPROM di tipo CMOS è possibile utilizzare impulsi di programmazione della durata di 1 mS (ciclo complessivo di 2 mS) che consentono di programmare completamente una memoria da

256 Kbit in circa 1 minuto (il doppio nel caso di 512 Kbit).

Premendo il pulsante S6 (pin 34 di U1) ha inizio il ciclo di registrazione sulla RAM statica del messaggio captato dal microfono. Quando il dispositivo è in registrazione il led LD5 si illumina.

Il ciclo termina quando sul pin

COMPONENTI

R1 = 220 Ohm 2 watt
R2 = 10 Kohm
R3 = 5,6 KOhm
R4 = 220 Ohm
R5 = 4,7 KOhm
R6 = 1 KOhm
R7 = 1 KOhm
R8 = 1 KOhm
R9 = 1 KOhm
R10 = 470 Ohm
R11 = 4,7 KOhm
R12 = 1 KOhm
R13 = 47 KOhm
R14 = 100 KOhm
R15 = 10 KOhm
R16 = 10 KOhm
R17 = 220 KOhm
R18 = 47 KOhm
R19 = 47 Kohm
R20 = 27 Kohm
R21 = 47 KOhm
R22 = 47 KOhm
R23 = 100 KOhm
R24 = 27 KOhm
R25 = 270 Ohm
R26 = 10 KOhm
R27 = 47 KOhm
R28 = 100 Kohm
R29 = 47 KOhm
R30 = 47 KOhm
R31 = 12 KOhm
R32 = 12 KOhm
R33 = 2,7 KOhm
R34 = 68 KOhm
R35 = 4,7 KOhm trimmer p. 5 mm
R36 = 47 KOhm
R37 = 47 KOhm trimmer p. 10 mm
R38 = 1 Ohm
R39 = 10 KOhm
R40 = 47 KOhm
R41 = 10 KOhm
R42 = 22 KOhm
R43 = 100 KOhm
R44 = 4,7 KOhm
R45 = 3,3 KOhm
R46 = 3,3 KOhm

di reset (terminale 16) dell'UM5100 giunge un impulso positivo.

Per resettare questo chip abbiamo utilizzato l'indirizzo A14 (solitamente connesso al reset tramite il diodo D4) oppure l'indirizzo A13 (collegato al pin di reset quando il circuito è predisposto per accogliere una EPROM da 256K).

Nel primo caso vengono dunque memorizzati 128 Kbit (l'indirizzo A14 va alto dopo 16.384 passi) mentre nel secondo caso abbiamo 64 Kbit (A13 va alto resettando l'UM5100 dopo 8.192 passi).

Ovviamente il reset funziona anche in riproduzione per cui premendo il pulsante play (pin 17 di U1) la frase memorizzata viene riprodotta esattamente in tutta la sua lunghezza.

A questo punto, se la frase memorizzata in RAM vi soddisfa, è necessario trasferire i dati nell'EPROM e più precisamente in uno dei quattro banchi disponibili.

La selezione dei banchi avviene tramite i due deviatori S1 ed S7 mediante i quali è possibile attribuire ai due più significativi indirizzi dell'EPROM in programmazione le quattro combinazioni logiche.

OGNI BANCO UN LED

Una rete a diodi connessa ai due deviatori consente di pilotare quattro led che indicano automaticamente quale banco viene selezionato.

Le due linee di controllo che rappresentano l'uscita di questa sezione sono connesse agli indirizzi A13 (pin 26) e A14 (pin 27) dell'EPROM da 256 Kbit oppure agli indirizzi A14 (pin 27) e A15 (pin 1) dell'EPROM da 512 Kbit.

È evidente che in quest'ultimo caso l'indirizzo A13 dell'EPROM deve essere collegato allo stesso indirizzo dell'UM5100.

Per ottenere tutte queste commutazioni facendo ricorso ad un unico deviatore abbiamo utilizza-

R47 = 3,3 KOhm
R48 = 1 KOhm
D1,D6,D7 = 1N4002
D3,D4,D5 = 1N4148
D8...D17 = 1N4148
C1 = 220 μF 25 VL
C2 = 100 nF
C3 = 470 μF 35 VL
C4 = 100 μF 25 VL
C5 = 470 μF 16 VL
C6 = 10 nF
C7 = 220 μF 16 VL
C8 = 100 nF
C9 = 470 pF
C10 = 47 nF
C11 = 1 μF 16 VL
C12 = 1 μF 16 VL
C13 = 220 μF 16 VL
C14 = 100 nF
C15 = 4,7 nF
C16 = 4,7 nF
C17 = 47 μF 16 VL
C18 = 10 nF
C19 = 10 nF
C20 = 1.000 pF
C21 = 1 μF 16 VL
C22 = 10 nF poliestere
C23 = 47 μF 16 VL
C24 = 10 μF 16 VL
C25 = 1.000 μF 16 VL
C26 = 10 nF
C27 = 220 μF 16 VL
C28 = 10 μF 16 VL
C29 = 10 μF 16 VL
S1,S2,S3 = Deviatore a levetta
S4 = Doppio deviatore a levetta
S5,S6 = Pulsante NA
S7 = Deviatore a levetta
LD1...LD7 = Led rossi
U1 = UM5100
U2 = RAM statica 256K (62256)
U3 = EPROM da programmare
U4 = LM317
U5 = 7805
U6 = LM324
U7 = LM386
U8 = 4024
U9 = 4093
T1 = BC237B
T2 = 2N1711
MIC = Capsula microfonica preamplificata
AP = 8 ohm
RL1,RL2 = Relè 12V 2 scambi
FUS = 1A
Varie: 1 zoccolo 4+4, 3 zoccoli 7+7, 1 zoccolo 14+14, 1 zoccolo 20+20, 1 text tool 14+14 pin, 1 CS cod. 218, 1 portafusibili. La basetta (cod. 218) costa 35 mila lire mentre il kit completo del programmatore (cod. FE402) costa 180 mila lire. La scatola di montaggio comprende tutti i componenti, la basetta, le minuterie ed il text tool. Il kit va richiesto alla ditta Futura Elettronica C.P. 11 - 20025 Legnano - tel. 0331/543480.

to il circuito che fa capo ai transistor T1 e T2 il quale pilota due relè ciascuno dei quali dispone di 2 scambi.

Sono proprio questi quattro scambi (contraddistinti nel circuito dalla lettera S) che consentono di predisporre opportunamente il circuito in funzione dell'EPROM da programmare. In sostanza, perciò, per selezionare il tipo di EPROM è sufficiente agire sul deviatore S3.

Il doppio deviatore S4 consente invece di passare dal funzionamento come registratore/riproduttore alla programmazione vera e propria dell'EPROM. Infatti, mediante S4a viene collegata al corrispondente pin dell'EPROM la tensione di programmazione.

Tale tensione può essere scelta (tramite S2) tra i valori standard di 12,5 o 21 volt.

Attualmente la maggior parte delle EPROM disponibili in commercio necessita di una tensione di programmazione di 12,5 volt.

L'impulso di programmazione negativo che va applicato al pin 20 dell'EPROM (Chip Enable) viene generato dal contatore U8 il cui ingresso è connesso (tramite U9b) al pin 19 dell'UM5100 dove è presente il segnale di clock.

È molto importante che l'impulso di programmazione sia perfettamente sincronizzato con il segnale di clock. A ciò provvede la linea RD che controlla il reset (pin 2) del contatore.

Completano il circuito del programmatore il regolatore a tre pin U4 a valle del quale troviamo la tensione di programmazione e il regolatore U5 che fornisce i 5 volt necessari al funzionamento di tutti gli altri stadi.

PER L'ALIMENTAZIONE

Il circuito deve essere alimentato con una tensione continua di almeno 25 volt.

L'alimentatore deve essere in grado di erogare una corrente di 150/200 mA.

Occupiamoci ora della costruzione del programmatore.

Come si vede nelle fotografie e nei disegni, tutti i componenti sono stati montati su un circuito stampato a doppia faccia che misura 155x180 millimetri.

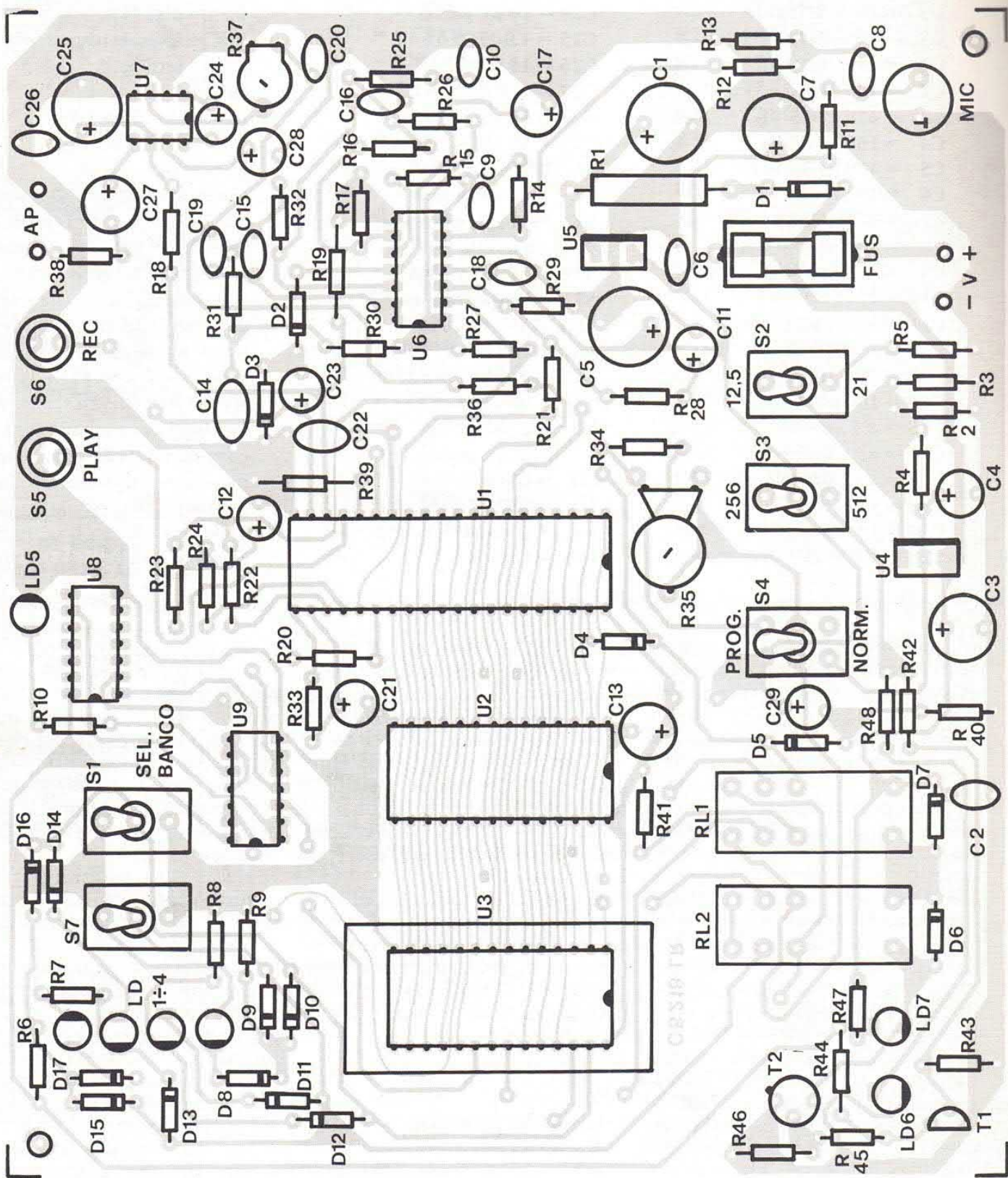
Sulla piastra trovano posto tutti i componenti compreso il text tool nel quale va inserita l'EPROM da programmare.

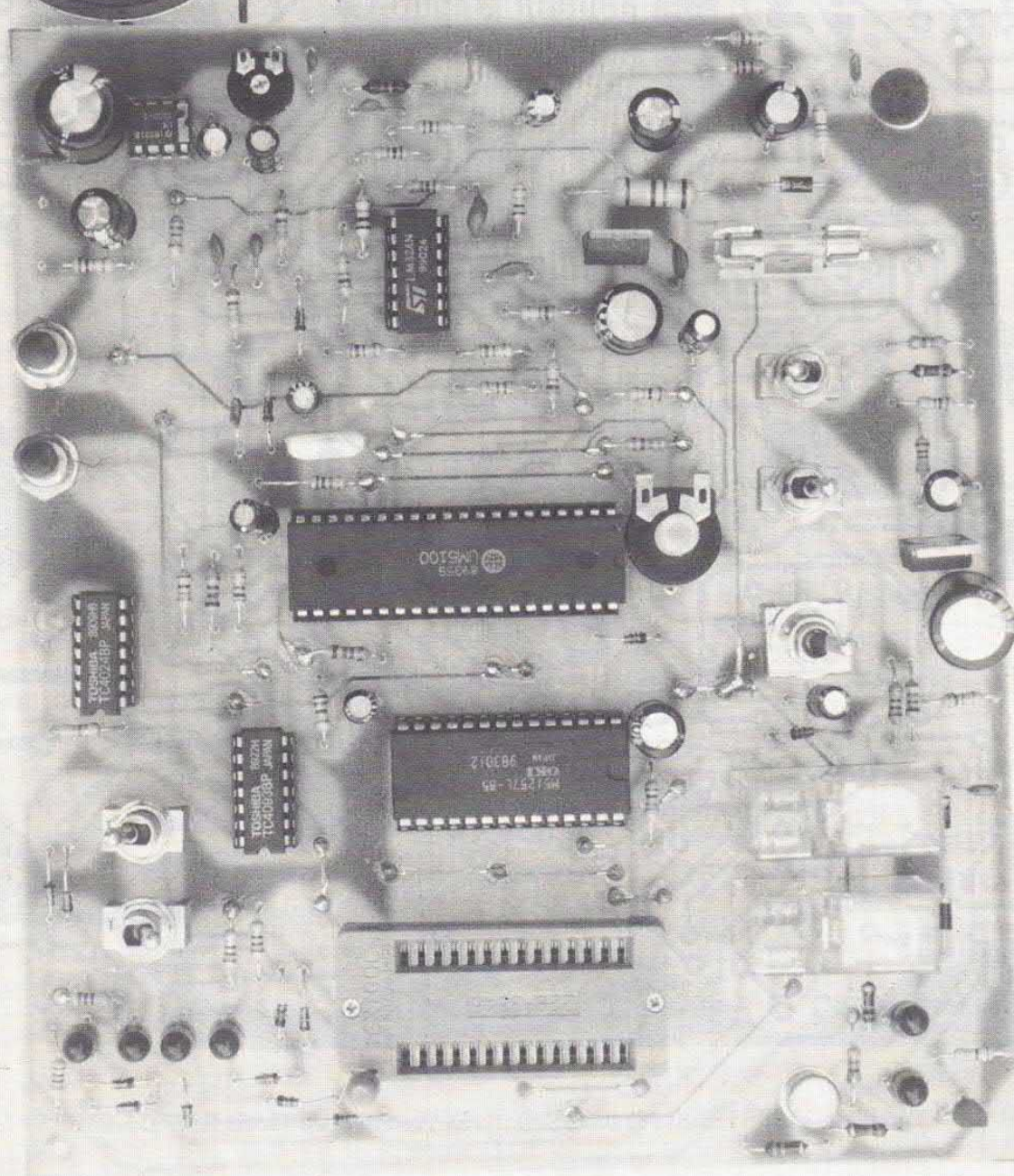
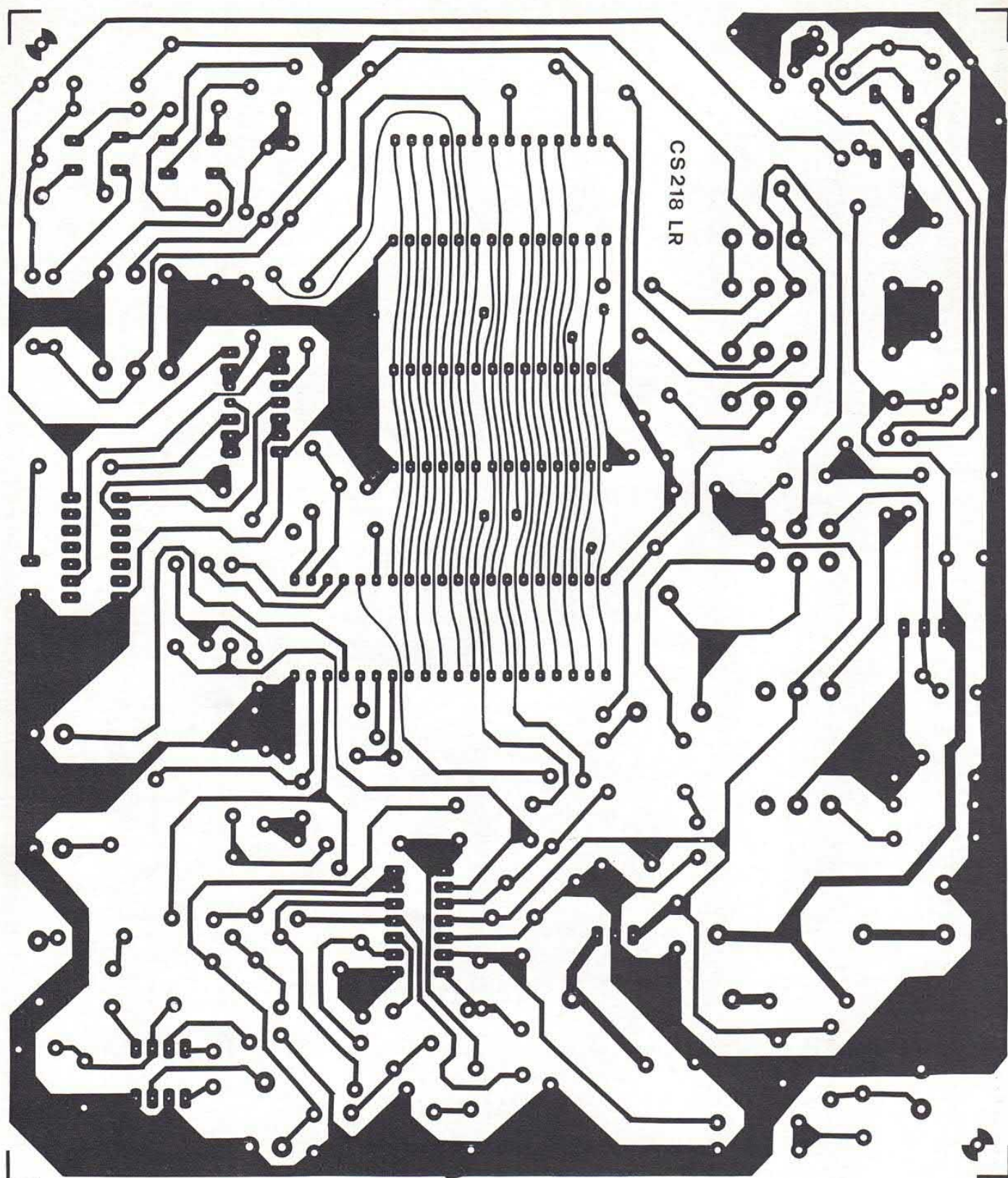
Nelle illustrazioni riportiamo in dimensioni reali le due tracce rame ed il relativo piano di cablaggio.

La particolare posizione dei fori passanti consente di utilizzare piastre non metallizzate; in questo caso è necessario inserire in tutti i fori passanti uno spezzone di conduttore da saldare da entrambi i lati della piastra. Questa è la prima operazione da effettuare.

Successivamente, tenendo costantemente sott'occhio il piano di cablaggio, dovrete inserire e saldare i vari componenti iniziando con quelli passivi e con quelli a più basso profilo. Proseguite con gli elementi polarizzati, i diodi ed i semiconduttori.

disposizione componenti

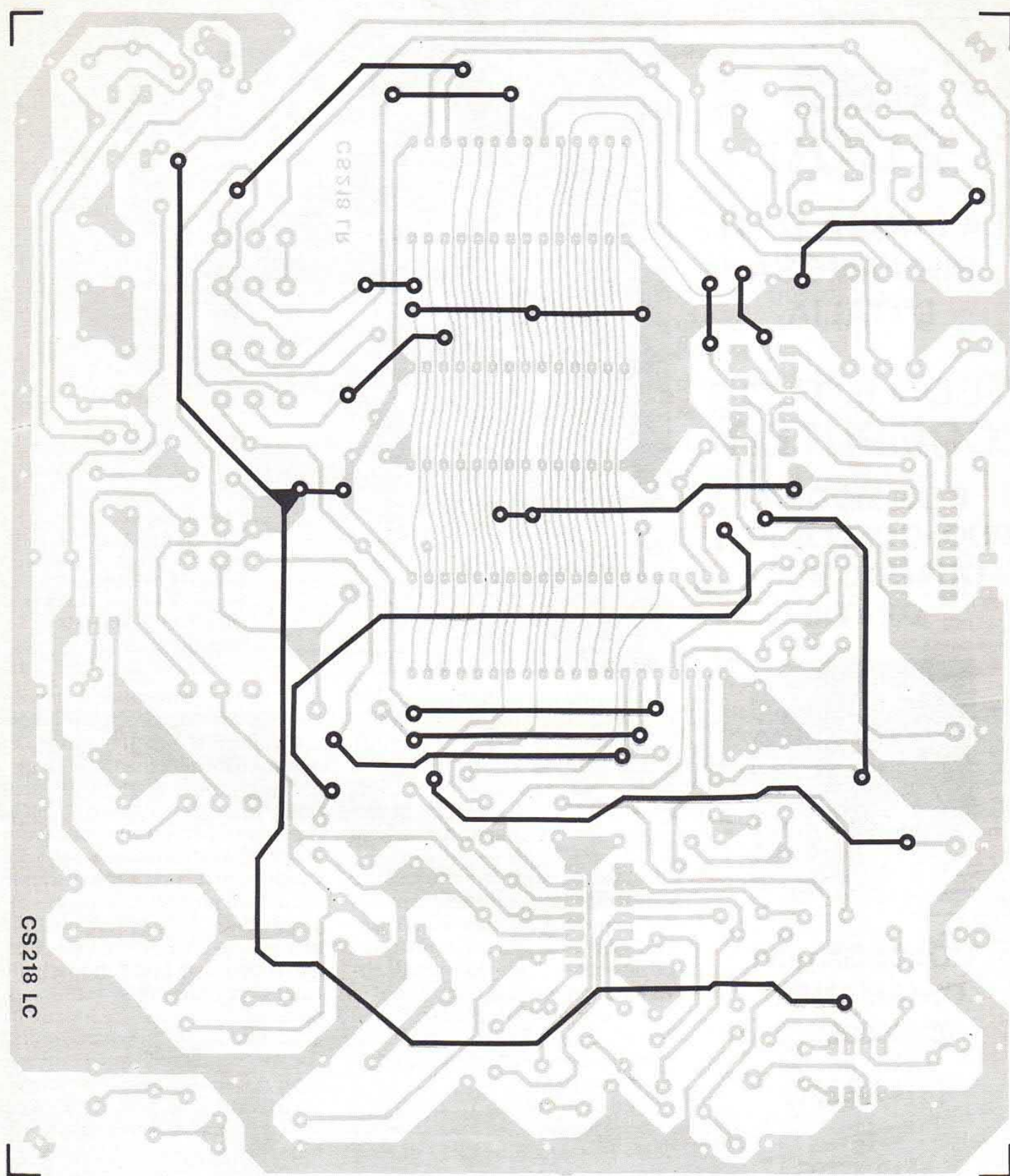
A lato il piano di montaggio dei componenti sul circuito stampato.

Nella pagina seguente, il nostro prototipo realizzato per le nostre prove.

l'eprom programmer

Il master del lato rame (a grandezza naturale) relativo alla faccia lato saldature.

Inserite questi componenti rispettando la polarità indicata nel piano di cablaggio.

In caso di dubbio controllate anche lo schema elettrico. Per il montaggio degli integrati è consigliabile far ricorso agli appositi zoccoli. Quello per l'EPROM da programmare dovrà essere del tipo «Zero Insertion Force Socket» comunemente noto come Text Tool.

Sulla piastra abbiamo montato anche tutti i controlli ovvero gli interruttori, i pulsanti ed i led. Nulla vieta tuttavia di montare all'esterno questi componenti.

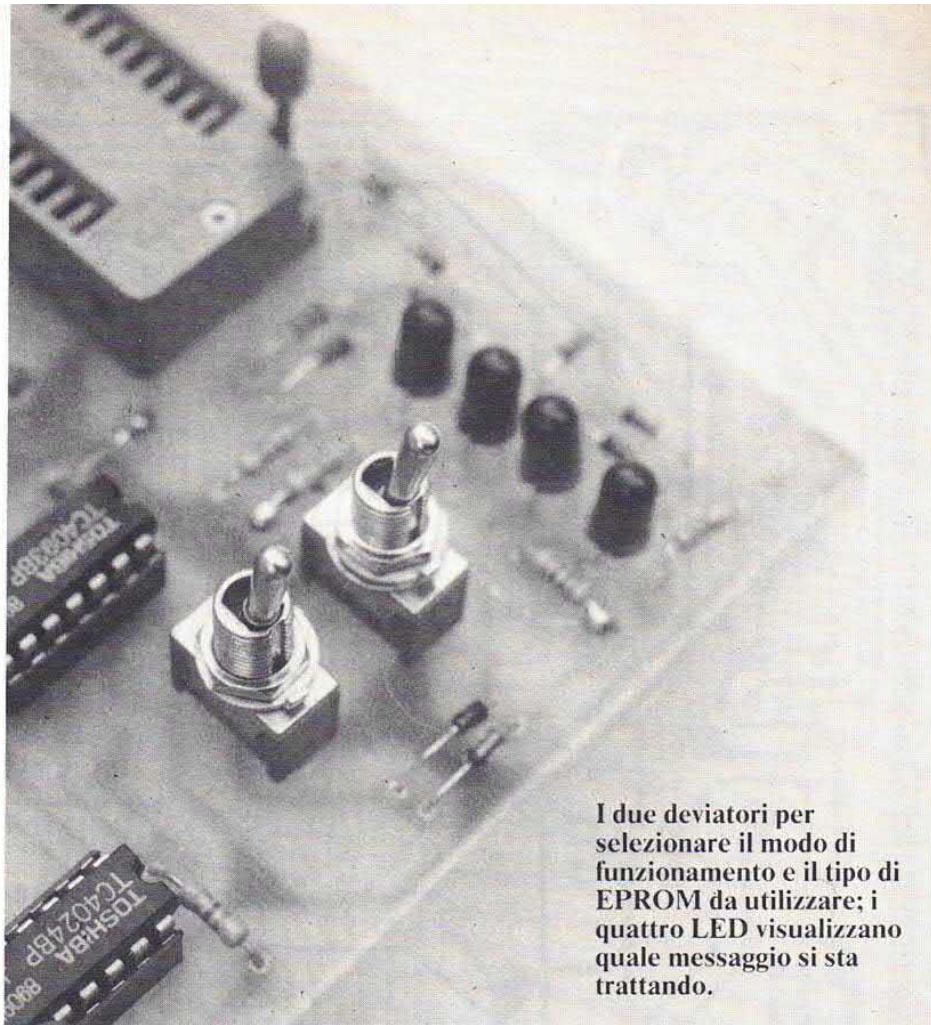
Ultimato il cablaggio verificate attentamente che non vi siano saldature fredde, piste in corto o interrotte. Controllate anche che

In nero la traccia rame lato componenti, da interconnettere con quella lato saldature (in grigio).

tutti i componenti siano montati nella giusta posizione.

Effettuata questa ultima verifica date tensione al circuito (25 volt continui).

Con un tester controllate che a valle di U5 sia presente una tensione di 5 volt; a valle di U4 deve invece essere presente una tensione di 12,5 o 21 volt a seconda di come è stato posizionato il deviatore S2.

Agendo sui deviatori S1 e S7 potrete selezionare il banco da programmare; i led LD1-LD4 indicano rispettivamente quale banco è stato impostato.

Per procedere con la programmazione portate innanzitutto il deviatore S4 in posizione «normal». Predisponete S3 per il tipo

I due deviatori per selezionare il modo di funzionamento e il tipo di EPROM da utilizzare; i quattro LED visualizzano quale messaggio si sta trattando.

di memoria da programmare (256 o 512K) ed S2 per la tensione di programmazione (12,5 o 21 volt).

LD6 indica che il circuito è pronto ad accogliere un 256K mentre LD7 si illumina se la memoria da programmare è una 512K.

A questo punto potrete inserire l'EPROM vergine nell'apposito zoccolo. Premete quindi il pulsante di play e parlate con tono di voce normale ad una distanza di circa mezzo metro dal microfono.

Il dispositivo registrerà in RAM le parole pronunciate. Il tempo a disposizione è evidenziato dal led LD5.

Per aumentare o diminuire questo periodo agite sul trimmer R35. La durata del ciclo di registrazione non dovrà più essere modificata. In altre parole se, ad esempio, scegliamo una durata di 5 secondi per il primo messaggio, anche gli altri tre messaggi dovranno avere la stessa durata.

Per riascoltare la frase registrata è necessario premere il pulsante play. Il messaggio verrà riprodotto dal piccolo altoparlante.

Per modificare il volume di ascolto bisogna agire sul trimmer R37. Se la registrazione è riuscita nel migliore dei modi preparatevi a trasferire il brano su uno dei quattro banchi di memoria.

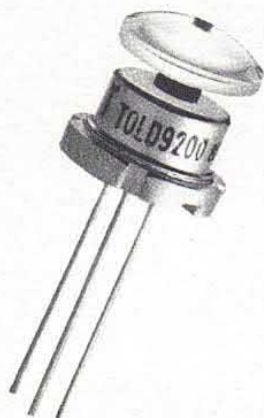
A tale scopo scegliete innanzitutto uno dei quattro banchi (agendo su S1/S7) e portate il deviatore S4 in posizione «progr». Per trasferire i dati è sufficiente premere il pulsante S5 (play).

La durata della programmazione varia tra 15 e 30 secondi circa. Durante questa fase l'altoparlante emette una serie di suoni incomprensibile.

La fine di questo segnale indica che la programmazione è terminata. A questo punto è sufficiente riportare S4 in posizione «normal» per registrare la frase successiva.

Il nuovo brano dovrà ovviamente essere «trasferito» in uno dei banchi liberi dell'EPROM. Potremo così ultimare rapidamente la programmazione delle quattro frasi.

Nel caso l'EPROM presenti un forte rumore di fondo controllate le piste con i dati che giungono al Text Tool: sicuramente una o più piste sono interrotte o in corto tra loro.

Laser Diode

La novità del 1991! Laser allo stato solido dalle dimensioni ridottissime e dal prezzo contenuto. Disponibili nelle versioni a 3, 5 e 10 mW. Lunghezza d'onda del fascio luminoso 670 nm (rosso rubino), tensione di alimentazione compresa tra 5 e 12 volt. Consumo limitato. Disponibilità immediata. Per saperne di più telefonateci o venite a trovarci nel nuovo punto vendita dove troverete tante altre novità, una vasta scelta di scatole di montaggio e personale qualificato. Disponiamo anche di un vasto assortimento di componenti elettronici sia attivi che passivi. Si effettuano spedizioni contrassegno.

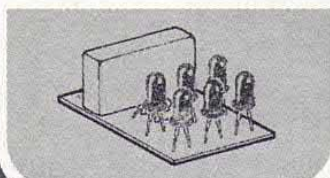
FUTURA ELETTRONICA - Via Zaroli, 19 - 20025 LEGNANO (MI)
Telefono (0331) 54.34.80 - Telefax (0331) 59.31.49

Kits Elettronici Marzo '91

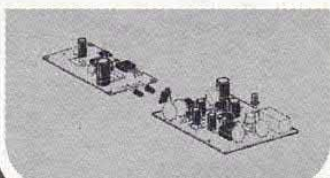
NOVITÀ

RS 278 L. 12.000

PUNTO LUCE ELETTRONICO A LED 220 Vca

Sei LED rossi si accendono alla tensione di rete 220 Vca, segnalandone così la sua presenza.
Può essere applicato a qualsiasi apparecchiatura funzionante a 220 Vca in modo da indicarne la sua accensione.
È molto idoneo ad essere impiegato come 'punto luce', applicato direttamente alle prese di corrente della casa ed in modo particolare a quelle presenti nelle camere dei bambini.
L'utente potrà, a suo piacimento, fare accendere quanti e quali LED desidera.
Molte altre applicazioni vi saranno suggerite dalla vostra fantasia.
L'assorbimento del dispositivo è di soli 16 mA.

RS 279 L. 52.000

BARRIERA A RAGGI INFRAROSSI PROFESSIONALE

È un dispositivo, costruito su due diversi circuiti stampati, col quale si crea una invisibile barriera (raggi infrarossi) che può essere utilizzata per rivelare il passaggio di persone o cose, funzionando così da antifurto oppure come sensore per contapezzi o persone.
Ogni volta che la barriera a raggi infrarossi viene interrotta, il relè della piastra ricevente si eccita. I suoi contatti possono sopportare una corrente massima di 2A.
Grazie ad un particolare circuito di stabilizzazione, il dispositivo può essere alimentato con tensioni comprese tra 9 e 24 Vcc. L'assorbimento è di 50 mA a riposo e 120 mA con relè eccitato.
La massima lunghezza della barriera è di 6 metri.

RS 282 L. 27.000

LAMPEGGIATORE BILAMPADA PER AUTO AUTOCARRI ANTIFURTI

È un dispositivo che serve a far lampeggiare due lampade contemporaneamente o alternativamente. La funzione opportuna si seleziona tramite un apposito deviatore.
Grazie ad un particolare circuito di stabilizzazione può essere alimentato a 12 o 24 Vcc e può essere usato come avvisatore di pericolo in auto o autocarri o per richiamare l'attenzione in sistemi di allarme.
La potenza massima di ogni lampada non deve superare i 24 W se alimentato a 12 V e 48 W se alimentato 24 V.
La frequenza dei lampeggi è regolabile tra circa 44 e 250 lampeggi al minuto.
Il dispositivo può essere alloggiato nel contenitore LP 452.
Per facilitare i collegamenti esterni, il KIT è completo di morsettiera.

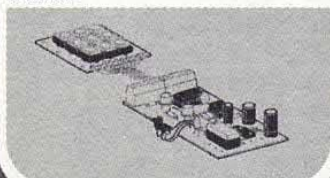
RS 283 L. 29.000

MICRO RICEVITORE F.M. - A.M.

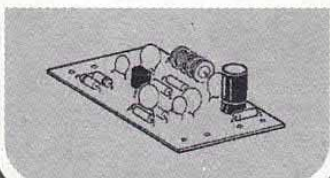
Grazie al funzionamento in Super Reazione è adatto a ricevere e a rivelare segnali modulati in frequenza o in ampiezza. La sintonia è del tipo varicap. Variando le spire della bobina di accordo si possono ricevere trasmissioni con frequenza compresa tra 74 e 126 MHz suddivise in 5 gamme: 74-80, 85-92, 98-106, 107-113, 120-126 MHz.
Nella prima gamma si possono ascoltare emissioni della polizia e ricevere i segnali trasmessi dalla Radio Spia RS 248, mentre nella quinta vengono trasmesse le comunicazioni tra aerei e torre di controllo. Nelle gamme 2 e 3 si ricevono le radio commerciali F.M.
L'ascolto può avvenire con qualsiasi auricolare o cuffia.
Per l'alimentazione occorre una normale batteria da 9 V per radioline.
Il dispositivo può essere alloggiato nel contenitore plastico LP 452.

RS 280 L. 55.000

RELÉ A COMBINAZIONE ELETTRONICA

Quando i nove pulsanti della tastiera vengono premuti nella giusta successione, l'impulso di uscita pilota l'apposito relè.
La chiave è pressoché inviolabile, perché ogni volta che si preme un tasto sbagliato il dispositivo si azzera. La combinazione può essere facilmente cambiata. Con un apposito deviatore si possono selezionare due diversi modi di funzionamento:
1° Digitando l'esatta combinazione il relè si eccita.
2° Digitando l'esatta combinazione il relè si diseccita.
La tensione di alimentazione può essere compresa tra 9 e 24 Vcc e l'assorbimento è di soli 10 mA a riposo e 100 mA con relè eccitato i cui contatti possono sopportare una corrente massima di 2 A. Il dispositivo può essere usato nei modi più svariati: come serratura a combinazione, per inserire e disinserire antifurti, per attivare o disattivare linee telefoniche ecc.

RS 281 L. 16.000

AMPLIFICATORE D'ANTENNA PER AUTORADIO

Opera in una gamma di frequenza compresa tra 100 KHz e 120 MHz (OL OM OC FM) e serve a migliorare la ricezione delle autoradio aumentando il segnale d'entrata di circa 3 volte (10 dB).
La sua installazione è di estrema facilità: basta infatti inserirlo tra l'antenna e l'autoradio e alimentarlo con la tensione di batteria della vettura (12 V).
L'assorbimento è di soli 3,5 mA.
Il dispositivo è di ridottissime dimensioni (31 X 41 mm) e può essere accolto dal contenitore LP 451.

ELSE kit

Per ricevere il catalogo generale utilizzare l'apposito tagliando scrivendo a:

ELETTRONICA SESTRESE srl
VIA L. CALDA 33/2 - 16153 GENOVA SESTRI P.
TELEFONO 010/603679 - 6511964 - TELEFAX 010/602262

03

NOME ______________ COGNOME ______________
INDIRIZZO ______________
C.A.P. ______________ CITTÀ ______________

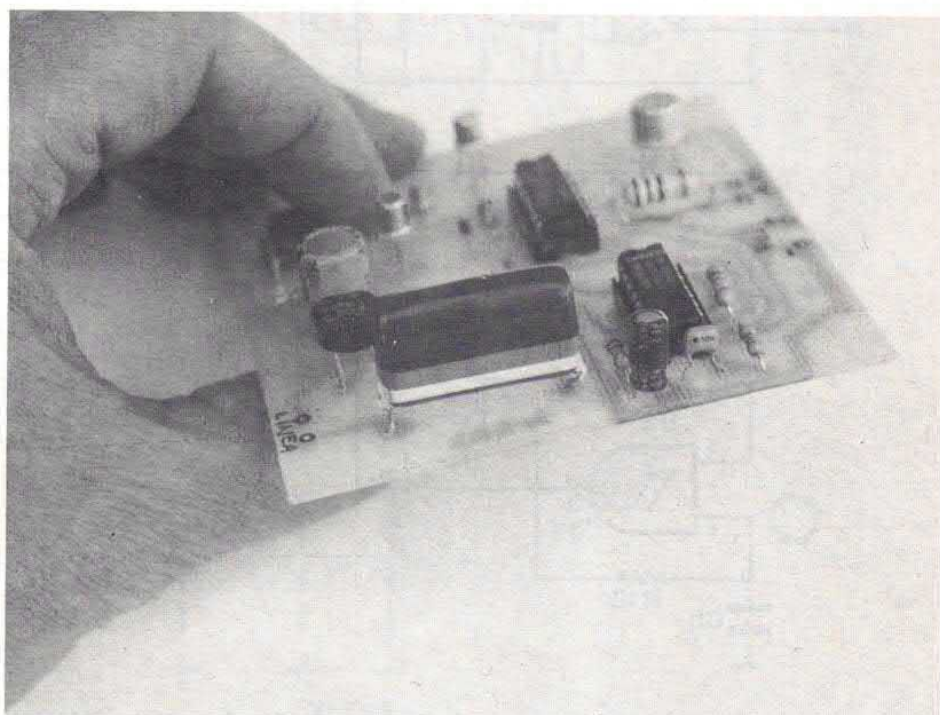
HAI UN PC
E SAI QUALCOSA DI MS-DOS

IDEE E PROGETTI DI ELETTRONICA APPLICATA
N. 2
TOP
PROJECTS
SUPER RADAR
SIRENA PARLANTE DIGITALE
MINI WIRE DETECTOR
AMPLI A PONTE 400 WATT
EPROM VOICE PROGRAMMER
TAPE SCRAMBLER
DISCO LIGHT 3 CANALI
FLAME SIMULATOR
DJ MICRO
SCHEDE PARLANTI UNIVERSALI
MICROTRASMETTITORE FM
PHONE RECORDER
Per ricevere
a casa la tua
copia invia vaglia
di lire 10mila ad
Elettronica 2000
C.so Vitt. Emanuele 15
20122 Milano
by
MISTER KIT
Elettronica 2000
Suppl. N. 132

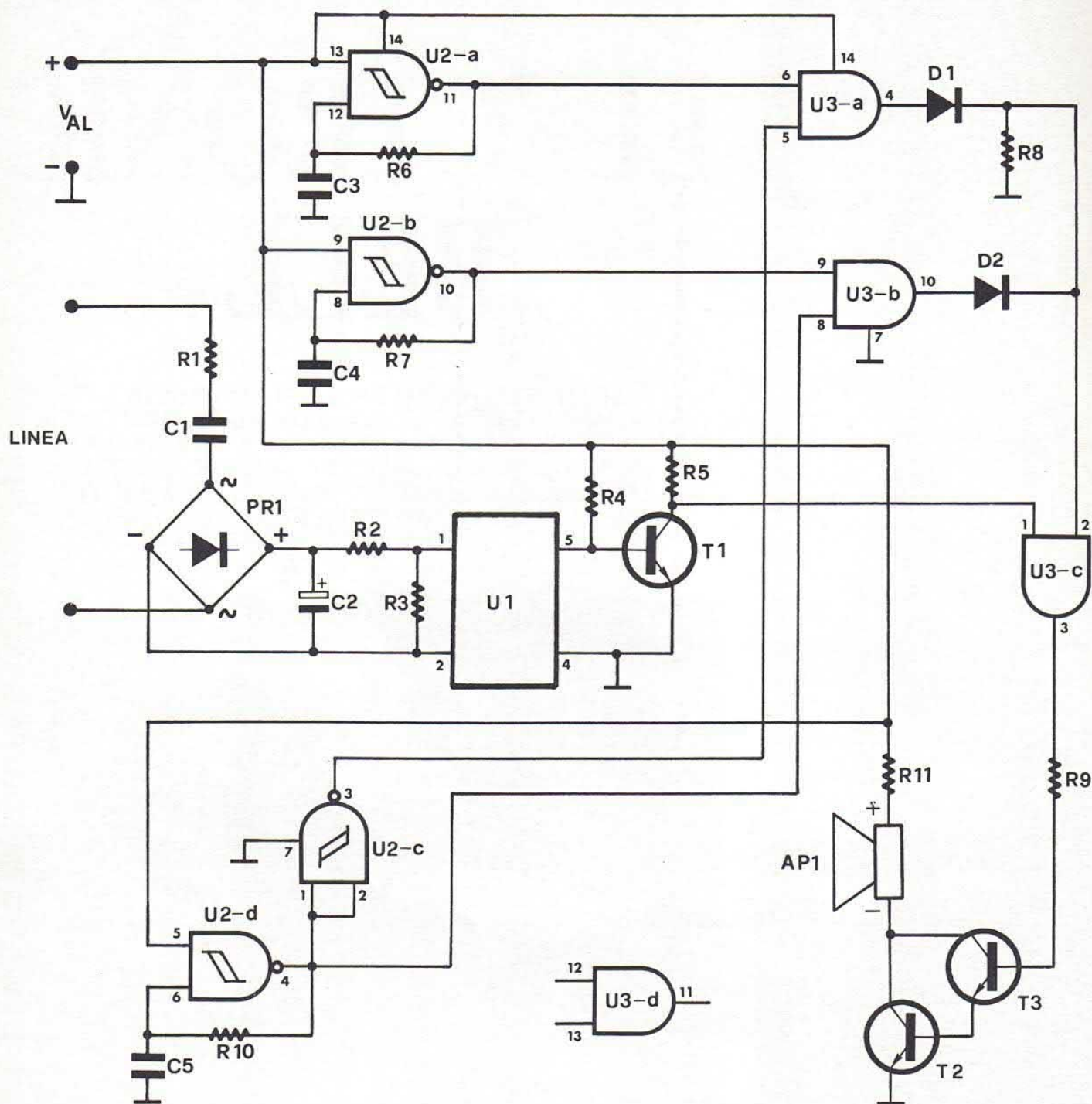
ELECTRONIC BELL

SE SIETE STANCHI DELLA SUONERIA DEL VOSTRO TELEFONO VECCHIO DI VENT'ANNI O PER QUALCHE MOTIVO DESIDERATE UNA SUONERIA ELETTRONICA DA COLLEGARE ALLA LINEA TELEFONICA, IN QUESTE PAGINE TROVERETE QUELLO CHE FA PER VOI.

di BEN NOYA

ORVEL COURTESY

Nell'ambito dei tanti progetti di telefonia che illustriamo ed abbiamo illustrato nelle pagine della nostra rivista, vogliamo presentare, con questo articolo, il progetto di una suoneria elettronica per apparecchi telefonici; se volete cambiare «il suono» del vostro telefono o magari (non si sa mai) ve ne state costruendo uno (di telefono) o ancora, volete un ripetitore della suoneria da porre in una stanza della vostra casa o del vostro ufficio, potrà esservi utile il circuito che abbiamo realizzato e che vedremo insieme leggendo queste pagine.

Infatti, abbiamo preparato un circuito elettronico abbastanza semplice ed economico, quindi realizzabile ed accessibile (pensiamo) a tutti quanti, per hobby o per lavoro, si dedicano alla pratica dell'elettronica, che con qualche porta logica e pochi altri semiconduttori, permetterà di ottenere una suoneria elettronica, eccitabile dalla presenza di

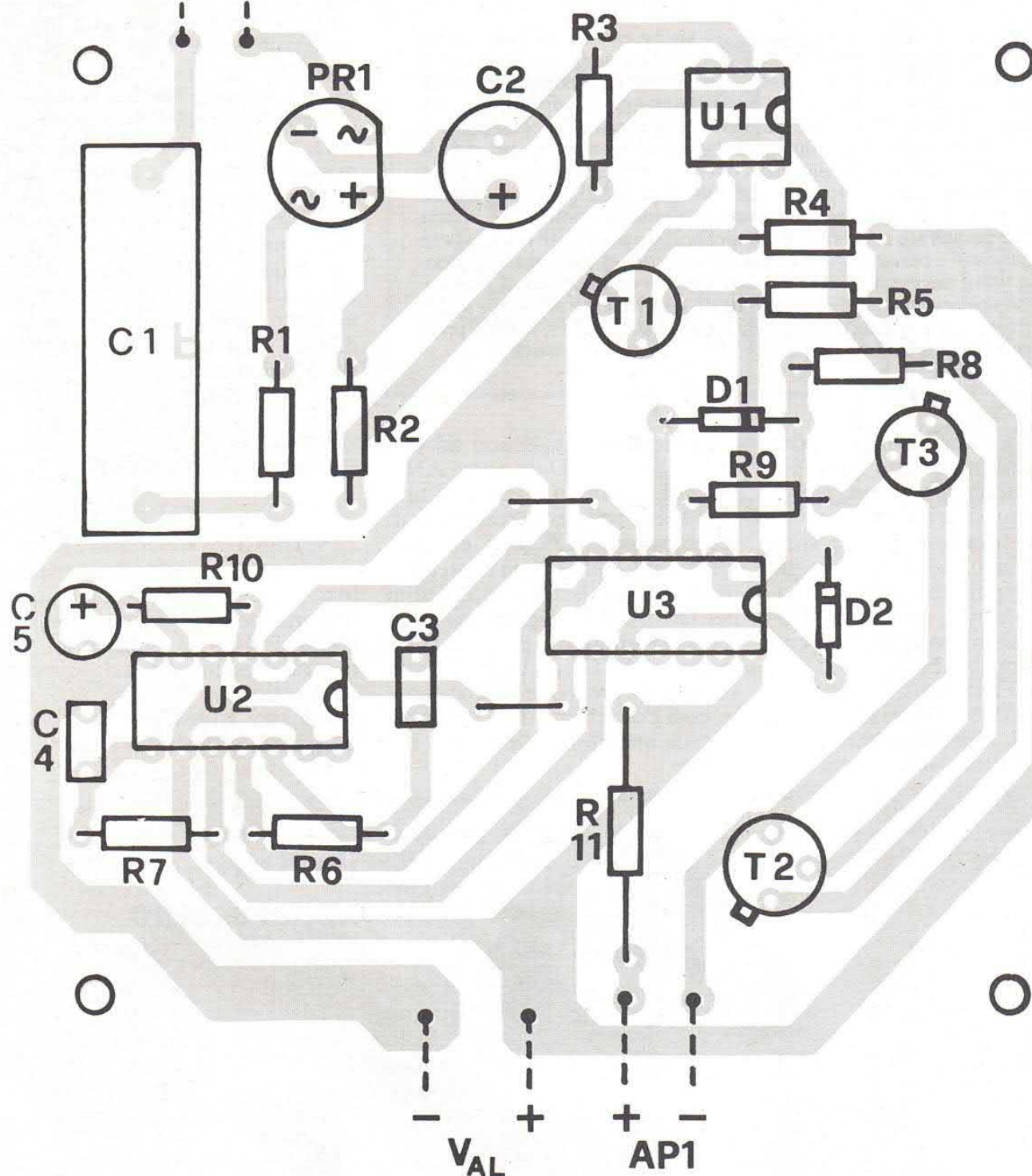
schema elettrico

Schema della suoneria; la linea telefonica si connette senza rispettare alcuna polarità.

una chiamata sulla linea telefonica.

Praticamente, sarà sufficiente alimentare il circuito, collegandogli un piccolo altoparlante e connettendolo alla linea telefonica, perché in presenza di una chiamata, esso generi un suono bitonale, simile a quelli usati nei moderni apparecchi telefonici.

Il circuito, data la funzione svolta, è adatto anche per equipaggiare dei centralini telefonici o degli apparecchi intercomunicanti o anche degli interfoni, magari apportando qualche piccola modifica al progetto originale.

Ma lasciamo ora queste righe introduttive e vediamo meglio, appoggiandoci (in senso figurato, ovviamente!) allo schema elettrico che, come al solito, è illustrato nel corso dell'articolo; possiamo osservare subito che, aldilà dell'apparente complessità, il circuito è concettualmente semplice.

Certo, è composto da tante piccole parti che compiono ognuna una specifica funzione e che viste tutte insieme possono creare un

po' di confusione.

In linea di massima, cioè facendo uno studio qualitativo dello schema, possiamo vedere che il circuito è essenzialmente un generatore di due segnali, trasmessi alternativamente ad un altoparlante e tale trasmissione avviene solo dietro il consenso di un segnale proveniente da un blocco in funzione di rilevatore di chiamata.

STUDIAMO IL CIRCUITO

Vediamo un poco più attentamente la cosa; abbiamo usato le porte logiche U2-a e U2-b (entrambe contenute nell'integrato U1, che è un CD 4093 e contiene quattro NAND in tecnologia CMOS, con ingressi a Schmitt - Trigger) per generare due segnali ad onda rettangolare, uno alla frequenza di circa 100 Hertz e l'altro ad una frequenza doppia della prima (U2-a genera la frequenza maggiore, mentre U2-b genera la frequenza minore; questo ha co-

SE NON SUL TELEFONO...

Il circuito della suoneria telefonica può anche essere utilizzato senza montare il rilevatore di chiamata e comandato fornendo uno stato logico zero alla base di T1; quindi si possono non montare, PR1, R1, R2, R3, C1, C2 e U1. La modifica appena descritta può essere utile se si vuole utilizzare il circuito per inviare chiamate ad apparecchi facenti parte di un sistema telefonico intercomunicante o sotto centralino privato; in pratica se si hanno ad esempio, dieci telefoni collegati ad un centralino, quando l'operatore del centralino ha risposto ad una chiamata ed identificato a quale degli apparecchi passare la comunicazione, deve inviare su quello desiderato un avviso, che faccia capire all'utente relativo, che deve sganciare e parlare. In tal caso per far partire la suoneria dell'apparecchio non è necessario inviare dal centralino un'alternata di chiamata, ma semplicemente un segnale elettrico (equivalente allo stato logico zero) al circuito di suoneria elettronica (sulla base del T1), il quale provvederà ad attivare l'altoparlante.

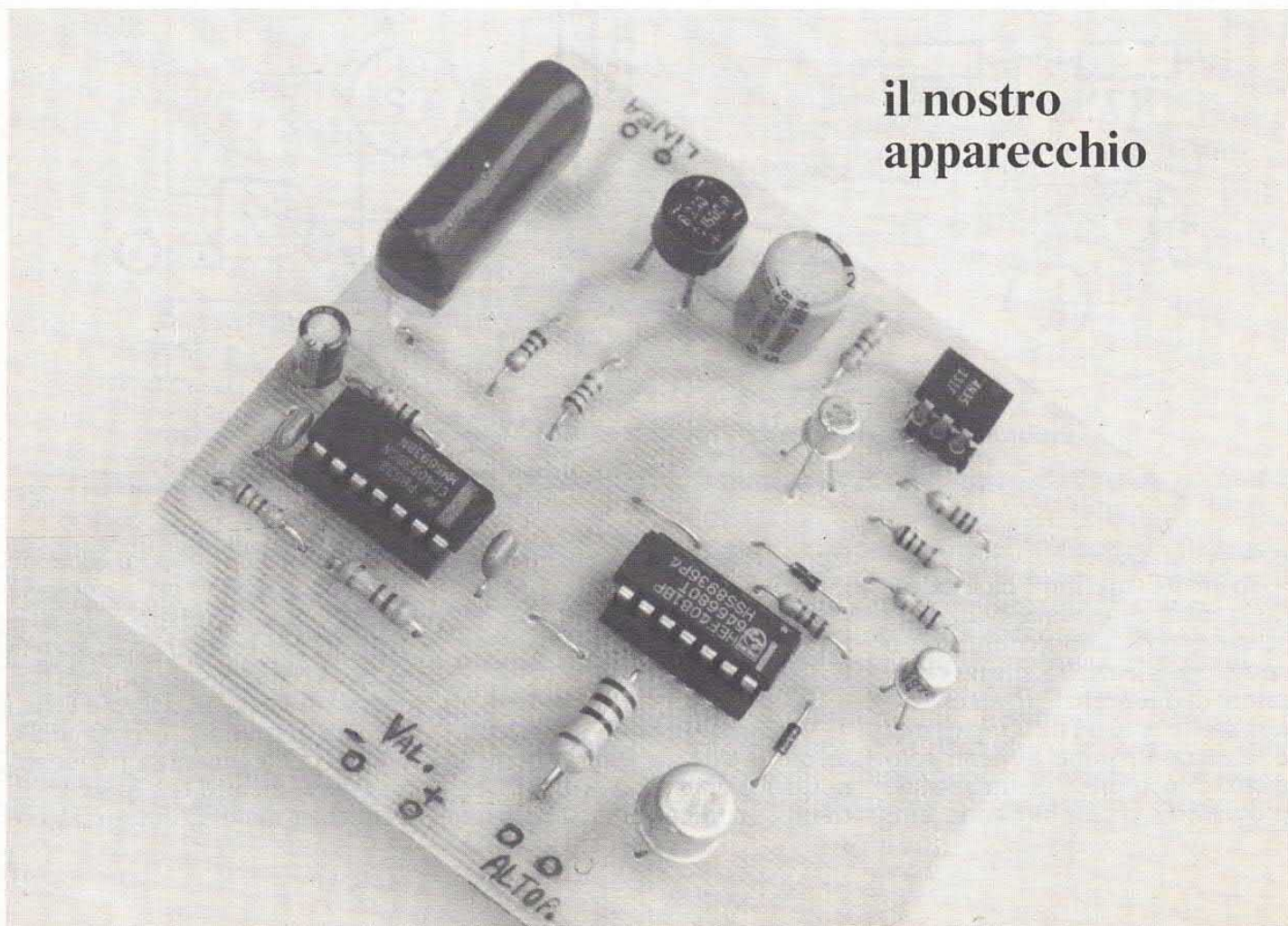
munque poca importanza, visto che anche scambiando i compiti dei due multivibratori non cambia il suono prodotto dal circuito.

Le due porte in esame sono connesse in un classico schema, consigliato peraltro dai costruttori degli integrati, che viene chiamato multivibratore astabile con porta logica «NAND».

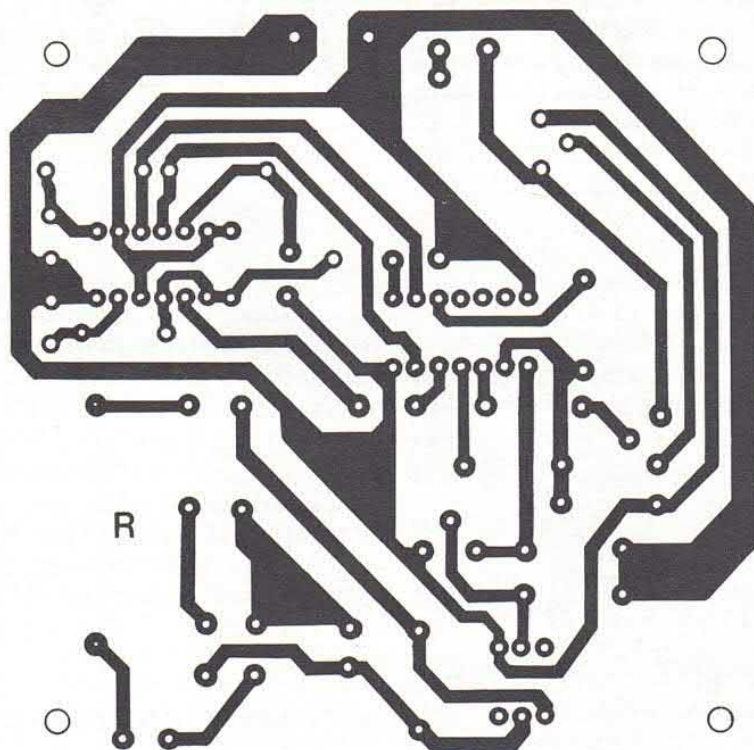
I segnali rettangolari forniti dai pin 11 e 10 dell'integrato U2 (le uscite dei due multivibratori), vengono inviati ciascuno ad una porta logica AND (le porte AND sono alloggiate in un chip di tipo CD 4081, anch'esso realizzato in tecnologia CMOS, che esternamente si presenta in un contenitore plastico dual-in-line, a 7 piedini per lato); tale collegamento ha lo scopo, sfruttando le proprietà delle porte AND, di bloccare una volta uno e una volta l'altro segnale, così che l'uscita di U3-a abbia segnale quando non ne ha U3-b e viceversa. Infatti, poiché in una porta logica AND è necessario che entrambi gli ingressi siano ad uno per avere uno in uscita (mentre è sufficiente avere un solo ingresso a zero, per avere zero in uscita), si porta alternativamente a zero e ad uno l'altro ingresso delle porte U3-a e U3-b; in tale maniera, se il pin 8 o il pin 5 di U3 vengono messi a zero, essendoci sugli altri ingressi (pin 6 e pin 9) dei segnali rettangolari (caratterizzati quindi dall'alternarsi di stati logici 1 e 0), le loro uscite saranno a zero fisso e sul pin 2 (sempre di U3) sarà sempre presente lo stato logico zero.

«AND» COME INTERRUTTORI STATICI

Se i pin 5 e 8 si portano a livello uno, lo stato di uscita delle rispettive porte dipenderà da quello presente sull'altro ingresso di ciascuna; così, se ad esempio sul pin 6 sarà presente un'onda quadra unidirezionale, lo stato uno sul pin 5 sarà irrilevante, in quanto quando il segnale sarà a livello

il nostro apparecchio

COMPONENTI

R1 = 1 Kohm
R2 = 15 Kohm
R3 = 4,7 Kohm
R4 = 10 Kohm
R5 = 10 Kohm
R6 = 27 Kohm
R7 = 47 Kohm
R8 = 100 Kohm
R9 = 12 Kohm
R10 = 100 Kohm
R11 = 22 Ohm 2 W
C1 = 2,2 μF 250 Vl poliestere
C2 = 2,2 μF 350 Vl
C3 = 100 nF ceramico
C4 = 100 nF ceramico
C5 = 1 μF 63 Vl
D1 = 1N 4148
D2 = 1N 4148
T1 = BC 107 B
T2 = 2N 1711
T3 = BC 107 B
U1 = 4N 32
U2 = CD 4093
U3 = CD 4081
PR1 = Ponte raddrizzatore 250 V, 500 mA

la traccia rame

AP1 = Altoparlante 2 W, 8 Ohm (o 4 Ohm)
Val = 12 Volt c.c.

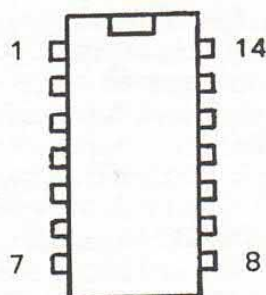
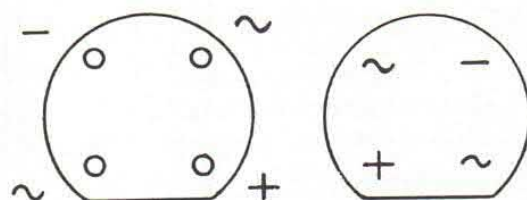
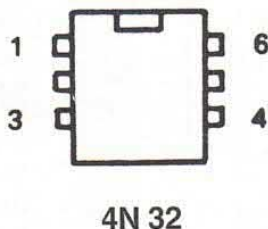
N.B. Tutti i resistori, dove non diversamente specificato, sono da intendersi da 1/4 Watt, con tolleranza al 5%.

uno, l'uscita della AND sarà uno, mentre quando sarà zero, l'uscita della AND sarà zero.

Vediamo quindi che U3-a ed U3-b hanno la funzione di interruttori statici per segnali logici e, controllati da U2-c, che inverte il segnale di controllo, facendo in modo che ci siano due segnali opposti sulle due porte, realizzano una sorta di commutatore statico.

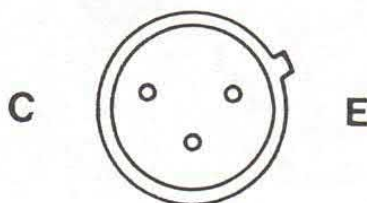
Vedete infatti, che le due porte sono controllate da due stati logici opposti, cosicché se una porta è inibita, l'altra è abilitata a far passare il segnale.

L'alternarsi dello stato di blocco e di quello di abilitazione, in ciascuna porta, è scandito dal multivibratore astabile U2-d, il quale genera un segnale ad una terza frequenza (circa 20 Hertz), che determina l'alternarsi dei due toni usati nella suoneria. Torniamo ora alla generazione del suono; i diodi D1 e D2, insieme alla resistenza R8, formano una sorta di porta logica «OR», che permette di sommare (somma logica) i segnali che giungono dalla due porte (pur non essendo ricevuti contemporaneamente, bensì una volta uno ed una volta l'altro), così

piedinature

Vista da sotto (a sinistra) e dall'alto (destra) del ponte raddrizzatore usato nel circuito.

da portarli alla porta AND U3-c.

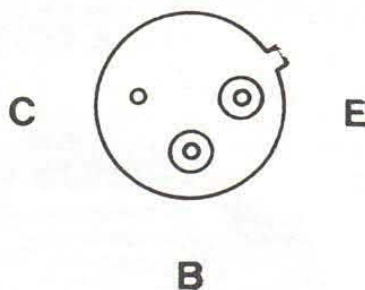
Anche questa porta ha la funzione di interruttore statico e serve per bloccare o far transitare, i due toni della suoneria; normalmente i due toni vengono generati ed il segnale composto si affaccia continuamente alla U3-c.

Solamente, però, in presenza di alternata di chiamata, il suono deve giungere all'altoparlante, perché ovviamente, quando non giunge una chiamata, la suoneria deve tacere; allora, il pin 1 di U3-c è collegato all'uscita di un rilevatore di chiamata, il quale appena rileva la presenza di una alternata di chiamata in linea telefonica, fornisce uno stato logico uno, sul collettore di T1.

BC 107B

Si osservi rapidamente lo schema del rilevatore; quando giunge una chiamata in linea, ai capi del condensatore C2 è presente una tensione continua (frutto dell'alternata di chiamata, raddrizzata da PR1), di livello sufficiente a portare in conduzione il L.E.D. interno al fotoaccoppiatore U1.

Il partitore di tensione R2-R3 assicura la giusta corrente nel L.E.D.; il pin 5 (che è connesso internamente ad un fototransistor) del fotoaccoppiatore si porta allora a zero volt circa e il T1, che prima era in saturazione, si porta in interdizione e il potenziale sul suo collettore passa da zero ad uno logico.

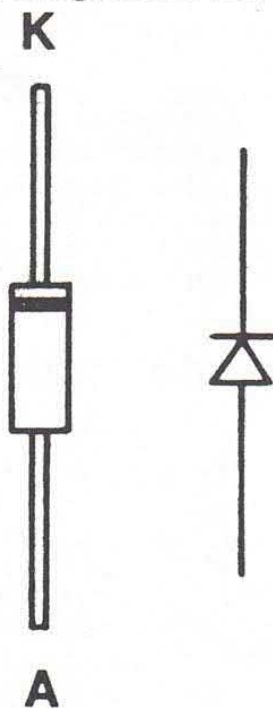
Così, la porta U3-c è abilitata a far «passare» il segnale bitonale, che sarà presente sulla base di T3 ed essendo da esso (e da T2, con il quale forma un Darlington NPN) amplificato, piloterà l'altoparlante AP1.

Tale altoparlante ci permetterà di udire il suono della suoneria, anche a distanza di diversi metri; la resistenza R11, che gli è stata posta in serie, serve a limitare la corrente che scorre in esso e, quindi, a limitarne la potenza dissipata.

2N 1711

Riducendo il valore di R11 cresce il livello sonoro prodotto dall'altoparlante, ma aumenta il riscaldamento di T2, che andrà quindi provvisto di un piccolo dissipatore; è bene comunque non scendere al disotto del valore da noi consigliato.

REALIZZAZIONE PRATICA

Nulla dovrebbe essere difficile nella realizzazione di questo circuito; la prima cosa da fare sarà ovviamente, procurarsi il circuito stampato.

Esso potrà essere costruito seguendo la traccia rame, a grandezza naturale, riportata in queste pagine; poi, seguendo la vista del piano componenti, si procederà con il loro montaggio, partendo dalle resistenze e proseguendo con gli zoccoli per l'optoaccoppiatore e i due integrati CMOS (è consigliabile infatti, montare gli integrati su zoccoli, piuttosto che saldarli direttamente alle piste dello stampato).

Terminali del diodo 1N 4148 e corrispondenza con il simbolo grafico.

IN ULTIMO GLI INTEGRATI

Poi si monteranno diodi e condensatori, i transistor ed il ponte raddrizzatore PR1; terminato il montaggio e verificato lo stampato, prima di dare alimentazione si potranno inserire gli integrati (attenzione a rispettare la posizione della tacca di riferimento, che vedete nella vista del lato componenti, illustrata in queste pagine).

Poi si potrà alimentare il circuito con un alimentatore in grado di fornire 12 Volt c.c., meglio se stabilizzati ed una corrente di almeno 450 milliAmpére; fatto anche questo sarà sufficiente collegare il circuito alla linea telefonica (anche se non è stato detto, andrà collegato al ciruito, un altoparlante comune da 1 o 2 Watt, da 8 Ohm di impedenza; va bene, al limite, un 4 Ohm) ed attendere una chiamata, per sentire in azione la suoneria.

Si può comunque udirne il suono simulando l'arrivo di una chiamata e ciò si realizza portando a massa il pin 5 del fotoaccoppiatore (U1), solo ovviamente per gli istanti in cui si vuole udire la suoneria.

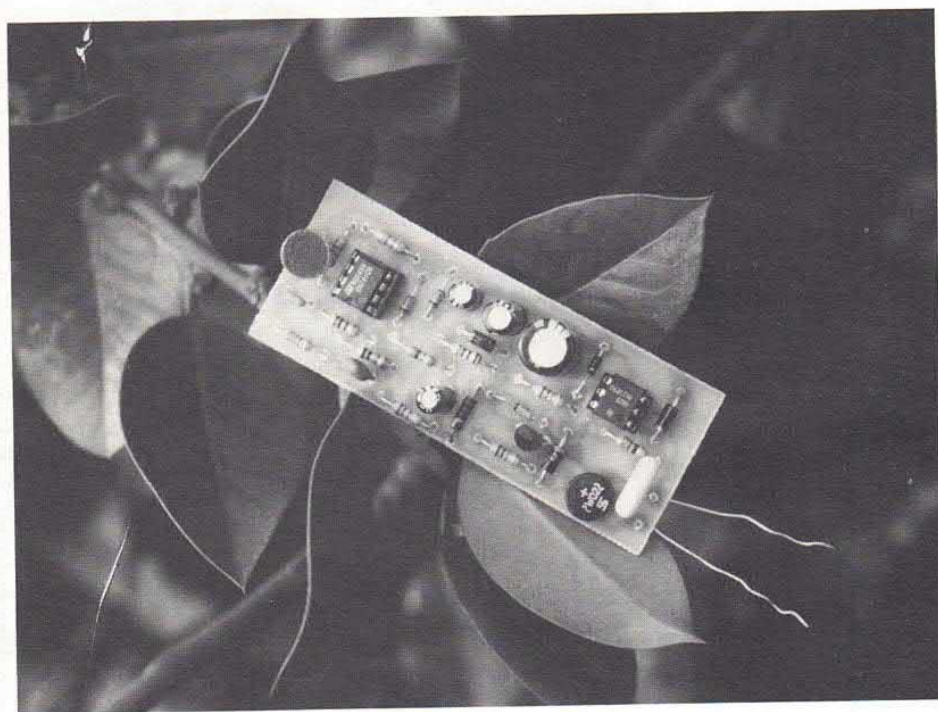
Per l'impiego in apparecchi intercomunicanti o interfonici o in centralini telefonici, si potrà controllare la suoneria senza l'invio dell'alternata, semplicemente fornendo un livello logico zero alla base del transistor T1.

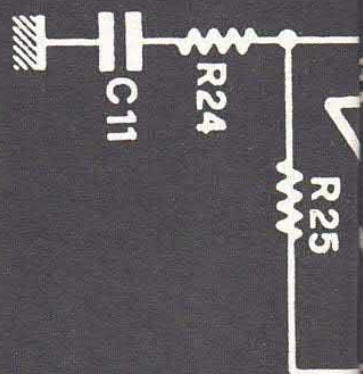
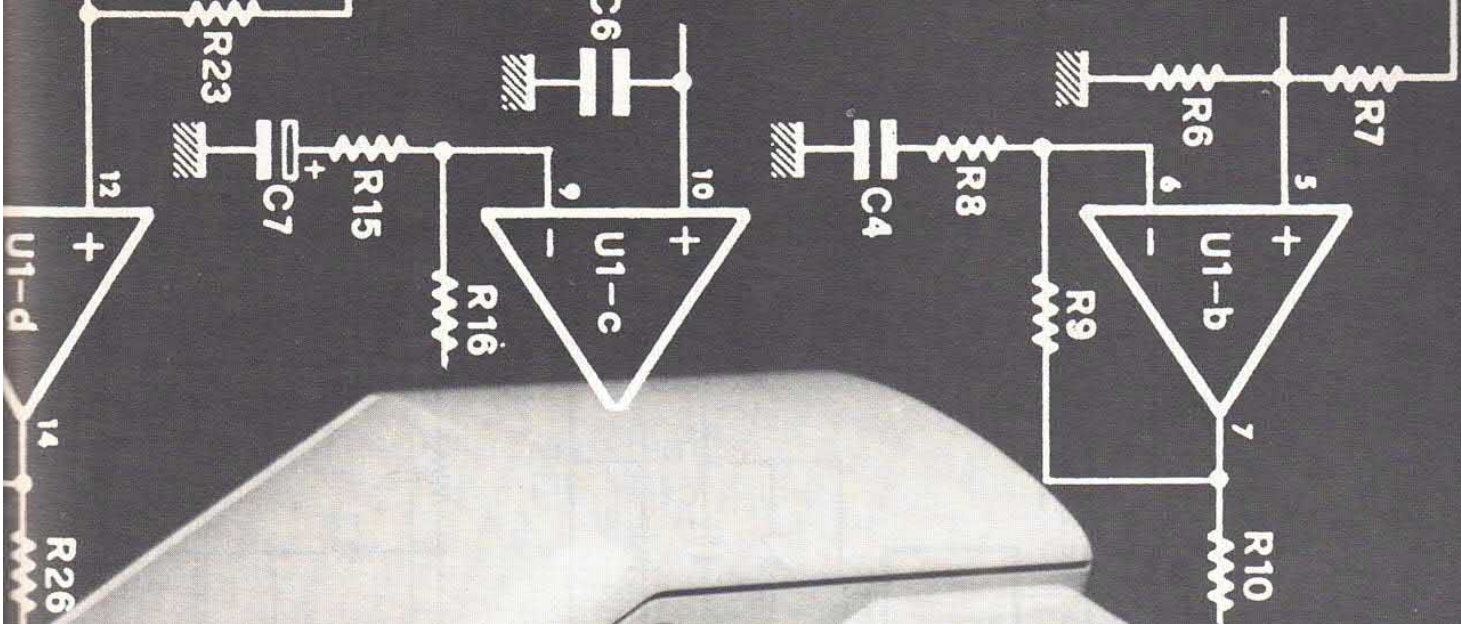
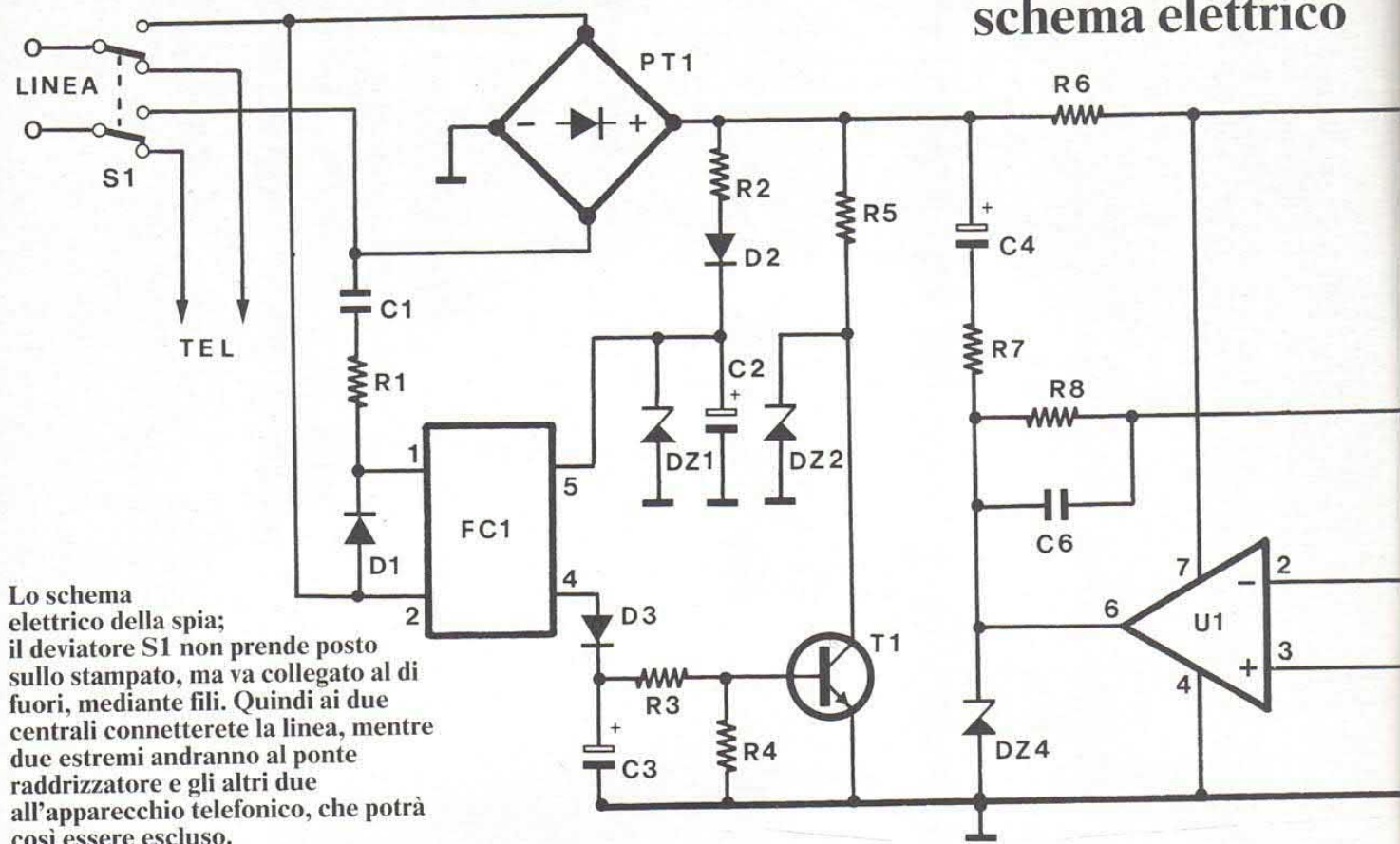
In ultimo consigliamo, per l'uso della suoneria come ripetitore acustico di chiamata (che ripete la suoneria del telefono), di racchiudere il circuito stampato in un contenitore e di fissare l'altoparlante su una delle pareti, opportunamente forata per permettere al suono di uscire. Nel contenitore potrà prendere posto l'eventuale alimentatore, diversamente alloggiabile all'esterno. L'ingresso «LINEA» deve essere collegato in parallelo al proprio telefono.

SEGRETISSIMO

LA MINISPIA DEFINITIVA

LA TUA AMICA HA UN TELEFONO? BEH, PUOI SAPERE PROPRIO TUTTO DI LEI... OVVERO QUANDO UN CIRCUITO NASCE PER SCHERZO E POI FINISCE CHE LO USANO PURE QUELLI DELLA CIA! IN SCATOLA DI MONTAGGIO: SCONTI PER I FUNZIONARI DEI SERVIZI SEGRETI.

di PAOLO GASPARI

Il telefono, da sempre, ha eccitato la fantasia degli appassionati di elettronica. Per tanti ovvi motivi. Ma anche per motivi particolari: ci si è divertiti spesso, anche noi che scriviamo, a spiare o registrare telefonate, beccando qualche volta quella compromettente... Ora vogliamo fare di più! Provare ad usare la linea telefonica per ascoltare addirittura quel che si dice in un ambiente senza, almeno apparentemente, usare il telefono stesso! Non è chiaro? Capirete di più via via leggendo l'articolo... Già in estate (l'anno scorso ...) abbiamo pubblicato il circuito di una «pulce» del genere. L'apparecchio ha avuto successo per l'idea e per la semplicità di realizzazione, ma ha deluso (vero caro lettore Matteo Pomarico, di Torino?) alcuni perché utilizzato in aree dove la SIP non ha ancora in funzione le centraline elettroniche che ormai vanno a sostituire le vecchie centraline di tipo elettromeccanico. Possiamo as-

R7
R6
U1-b
R10
R9
R8
C4
C6
U1-c
R16
R15
C7
R23
U1-d
R26
DeTeWe

Lo schema elettrico della spia; il deviatore S1 non prende posto sullo stampato, ma va collegato al di fuori, mediante fili. Quindi ai due centrali connetterete la linea, mentre due estremi andranno al ponte raddrizzatore e gli altri due all'apparecchio telefonico, che potrà così essere escluso.

sicurare tutti che questa nuovissima versione, più affidabile e in un certo senso più sensibile, è OK anche in quelle zone ricordate prima (quelle con le centraline di vecchio tipo).

NON VIOLATE LA LEGGE!

Prima di andare avanti ancora, il lettore sappia che lo spionaggio elettronico non è ovviamente consentito dalla legge. Diciamo che, in via sperimentale, e con preventivo accordo con chi è la vittima prescelta si possa andare tranquilli.

Sono da evitare scherzi cattivi e violazione della privacy altrui!

A noi appassionati deve bastare soltanto la coscienza della possibilità di usare questi modernissimi marchingegni e lo studio degli stessi in via sperimentale.

Se vogliamo proprio strafare proveremo ad offrirli in vendita alla migliore agenzia investigativa della nostra città: loro hanno (speriamo!) i dovuti permessi dalla Magistratura.

Vediamo di capire adesso il funzionamento del nostro circuito in cui, rispetto a quello precedente sopra citato, abbiamo migliorato la sezione del ring detector, che nel modello precedente aveva un tempo di intervento rapidissimo e che perciò presentava qualche problema con le centraline elettromeccaniche, mentre funzionava perfettamente con quelle elettroniche (la cui diffusione, purtroppo, è ancora limitata).

Per il resto il circuito funziona nello stesso modo.

L'apparecchio, che viene alimentato dalla linea, va semplicemente collegato in parallelo al doppino dell'impianto telefonico presente nell'ambiente da controllare.

IL DISPOSITIVO È SEMPLICE

Con un deviatore è possibile inserire il circuito e disattivare l'apparecchio telefonico. Da quel momento l'ambiente dove il dispositivo è stato installato potrà essere controllato a distanza, da casa vostra o anche da migliaia di chilometri di distanza. Il tutto in maniera molto semplice.

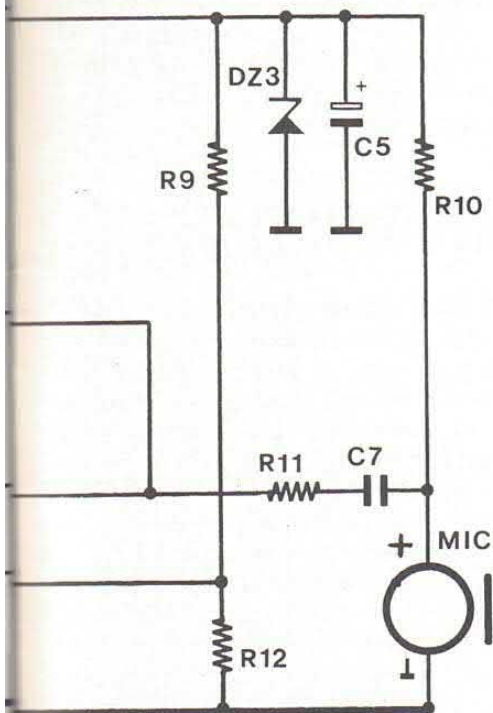
Per scoprire ciò che avviene all'interno dei locali è sufficiente infatti comporre il numero telefonico corrispondente; il dispositivo si attiverà automaticamente e capterà, inviandoli in linea, anche i più flebili rumori.

UN CONTROLLO A DISTANZA

Potrete così scoprire se qualcuno si è introdotto nei locali o se tutto è in ordine.

Un dispositivo dunque, molto utile per quanti, dalla propria abitazione, vogliono controllare un negozio, un magazzino o la seconda casa al mare o in montagna.

Tra l'altro, l'esclusione del telefono e della relativa suoneria, impedisce all'ipotetico ladro di accorgersi di essere spiato.

Il dispositivo è molto semplice, tanto da poter essere realizzato e messo in opera anche da quanti

hanno una limitata esperienza di montaggi elettronici. La disponibilità della scatola di montaggio facilita ulteriormente le cose.

Prima di iniziare l'analisi del circuito, è opportuno richiamare alcuni concetti di base relativi al funzionamento dei moderni impianti telefonici.

Nella condizione di riposo, ovvero con la linea aperta, la tensione continua presente ai capi del doppino corrisponde a circa 50 volt.

Quando arriva una chiamata la tensione presenta un andamento alternato (la frequenza è di pochi Hertz) e l'ampiezza picco-picco supera i 150 volt.

Questa tensione alimenta la suoneria del telefono e viene sfruttata dai «ring detector» per segnalare la chiamata.

Per instaurare la comunicazione la linea va chiusa su un carico di alcune centinaia di ohm.

Non appena la linea viene caricata, la tensione alternata di chiamata viene interrotta e la tensione continua presente sul doppino passa da circa 50 ad 8 volt.

Se il «chiamato», dopo averla alzata, abbassa la cornetta, il potenziale di linea torna a 50 volt ma la comunicazione non si interrompe immediatamente ma permane per altri 30/40 secondi.

Durante questo lasso di tempo qualsiasi segnale audio che venga inviato in linea può giungere al «chiamante».

NEL NOSTRO CIRCUITO...

Nel nostro dispositivo un semplicissimo circuito simula, immediatamente dopo l'arrivo del segnale di chiamata, la chiusura e la riapertura della linea; una mano **invisibile** che alza e subito dopo abbassa la cornetta.

Nei 40 secondi che seguono, un sensibilissimo microfono capta ed invia in linea rumori e voci. Al termine la linea «cade» e il circuito torna nella condizione iniziale.

Vediamo ora più da vicino lo schema elettrico del nostro «phone spy» numero due. Il circuito può essere suddiviso in due blocchi funzionali: il ring detector che fa capo al fotoaccoppiatore e l'amplificatore di bassa frequenza che fa capo all'integrato U1.

Tramite il deviatore S1 è possibile collegare alla linea il nostro dispositivo e contemporaneamente escludere il telefono e la relativa suoneria.

Il ponte PT1 ha il compito di rendere unidirezionale la tensione continua presente sul doppino. Il ponte, cioè, consente di applicare al circuito sempre la stessa polarità, senza che sia necessario verificare con un tester qual è il terminale positivo e quale quello negativo.

SUL FILO DEI SECONDI...

Tramite il diodo D2 e la resistenza R2 la tensione continua presente in linea carica il condensatore C2, che presenta una capacità di 1.000 microfarad.

Lo zener DZ1 limita a 12 volt la tensione presente ai capi di C2. Il condensatore impiega una deci-

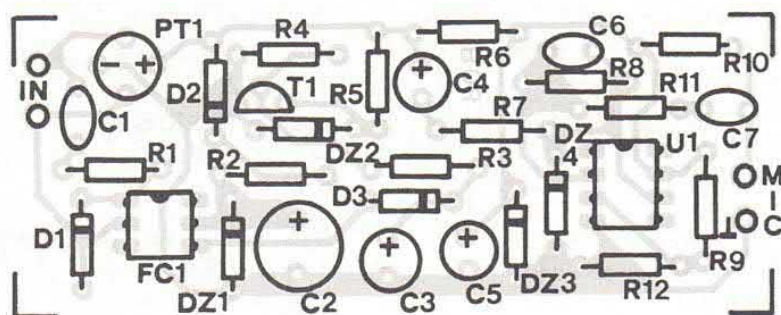
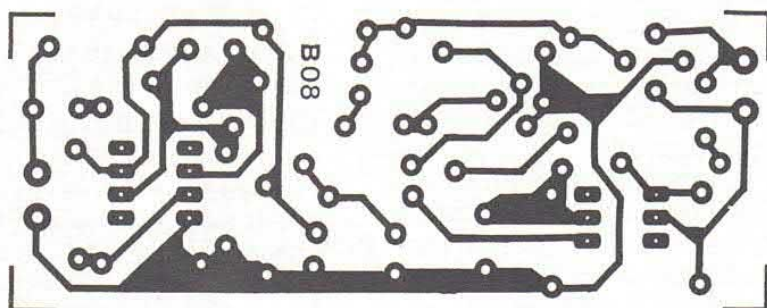
COMPONENTI

R1 = 470 Ohm
R2 = 100 Kohm
R3 = 2,2 Kohm
R4 = 100 Kohm
R5 = 150 Ohm
R6 = 22 Kohm
R7 = 470 Ohm
R8 = 1 Mohm
R9 = 47 Kohm
R10 = 4,7 Kohm
R11 = 1 Kohm
R12 = 47 Kohm
C1 = 47 nF 250 VL pol.
C2 = 1.000 µF 16 VL
C3 = 100 µF 16 VL
C4 = 2,2 µF 16 VL
C5 = 10 µF 16 VL
C6 = 470 pF
C7 = 100 nF
D1 = 1N4002
D2 = 1N4002
D3 = 1N4002
DZ1 = Zener 12 volt 1/2 watt
DZ2 = Zener 150 volt 1/2 watt
DZ3 = Zener 12 volt 1/2 watt
DZ4 = Zener 12 volt 1/2 watt
PT1 = Ponte 200V-1A
FC1 = 4N25 o eq.
U1 = 741
T1 = MPSA42
Mic = Capsula microfonica preamplificata
S1 = Doppio deviatore

Varie: 1 CS cod. B08, 1 zoccolo 3+3, 1 zoccolo 4+4.

N.B. Tutte le resistenze sono da 1/4 di Watt, con tolleranza del 5%.

Il circuito è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT09) al prezzo di lire 22.000 IVA compresa. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta e le minuterie. La scatola di montaggio va richiesta alla ditta Futura El., CP 11, Legnano (MI), tel. 0331/543480.

per il montaggio

Traccia del lato rame a grandezza naturale (sotto) e piano di montaggio dei componenti sulla basetta della spia (sopra).

na di secondi per caricarsi in quanto la resistenza R2 presenta un valore molto alto (100 Kohm), necessario per evitare di «caricare» la linea.

La tensione presente ai capi di C2 alimenta il fotoaccoppiatore FC1.

Questo componente rappresenta il «cuore» del ring detector. il led interno è collegato alla linea tramite un condensatore ed una resistenza; il condensatore blocca la componente continua e consente al led di attivarsi esclusivamente in presenza del segnale alternato di chiamata.

Quando il led si illumina, il fototransistor entra in conduzione provocando l'attivazione del transistor T1.

LA LINEA SI CHIUDE MA SUBITO SI RIAPRE

Non appena questo elemento entra in conduzione la linea telefonica viene chiusa in quanto la resistenza di collettore (R5) presenta un valore molto basso, appena 150 ohm.

Immediatamente il segnale di chiamata si interrompe e il fotoaccoppiatore e il transistor T1 tornano nello stato di interdizione.

La linea così si apre e la tensione continua torna al livello di 50 volt. In pratica, in concomitanza col primo squillo, la linea si chiude per poi riaprirsi immediatamente.

Esattamente ciò che volevamo ottenere.

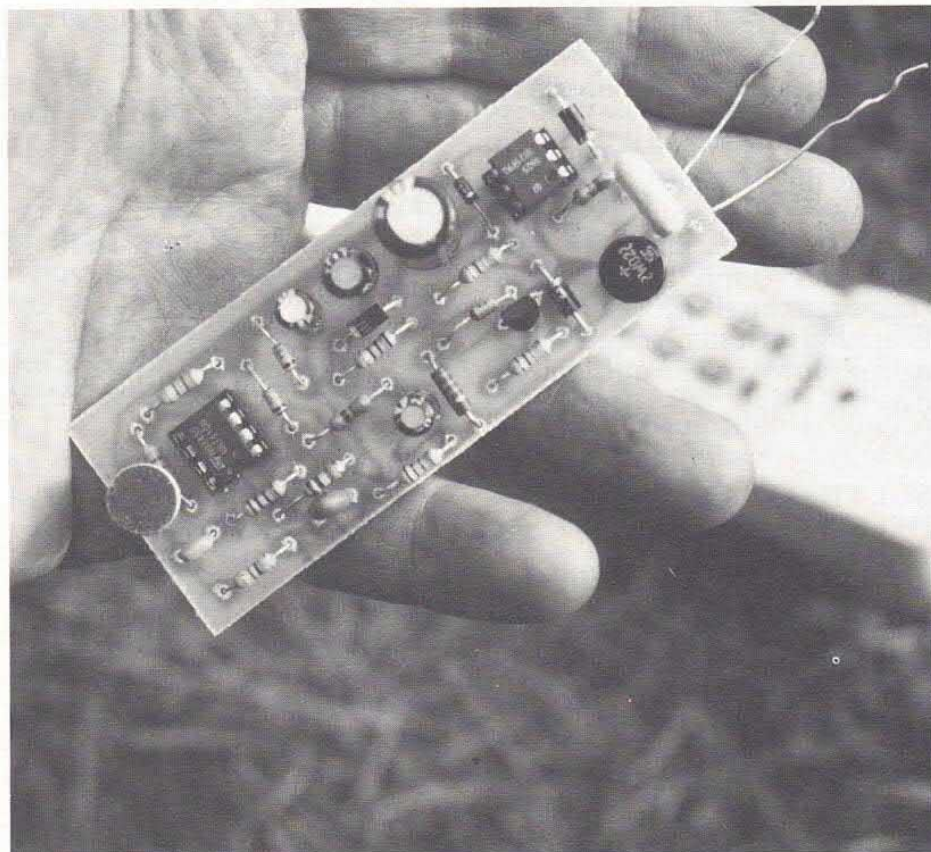
A questo punto entra in funzione il secondo stadio, quello di amplificazione. Tramite la resistenza R6 e lo zener DZ3, l'integrato U1 viene alimentato con una tensione di 12 volt.

Il limitato assorbimento di U1 e l'elevato valore di R6 consentono, anche in questo caso, di prelevare corrente dalla linea telefonica senza «caricare» la stessa.

Il segnale audio, captato dalla capsula microfonica preamplificata, viene applicato all'ingresso invertente (pin 2) dell'integrato U1. Il segnale amplificato è presente sul pin 6.

Il guadagno in tensione del circuito è dato dal rapporto tra le resistenze R8 e R11.

Nel nostro caso il circuito presenta un guadagno di circa 1.000 volte. All'ingresso non invertente dell'operazionale (pin 3) viene applicato un potenziale pari a metà tensione di alimentazione, tramite il partitore resistivo R9/R12.

Ciò consente all'operazionale di funzionare in maniera corretta anche senza una tensione di alimentazione duale.

Il segnale amplificato viene inviato in linea tramite il condensatore C4 e la resistenza R7. Il diodo DZ4 ha il compito di proteggere l'uscita del 741 nei confronti del segnale alternato di chiamata.

Analoga funzione è affidata al diodo DZ2, nonostante il transistor utilizzato nel circuito (un MPSA42) possa «reggere» una tensione di collettore di ben 300 volt.

Il funzionamento non è per nulla critico ed il ring detector interviene correttamente sia con le centraline elettromeccaniche che con quelle elettroniche.

Per il montaggio del dispositivo consigliamo l'impiego di una basetta stampata. Quella da noi utilizzata per il montaggio del nostro prototipo è riportata nelle illustrazioni.

Il lavoro potrà essere portato a termine in poche decine di minuti. Per il montaggio dell'integrato e del fotoaccoppiatore consigliamo l'impiego di appositi zoccoli.

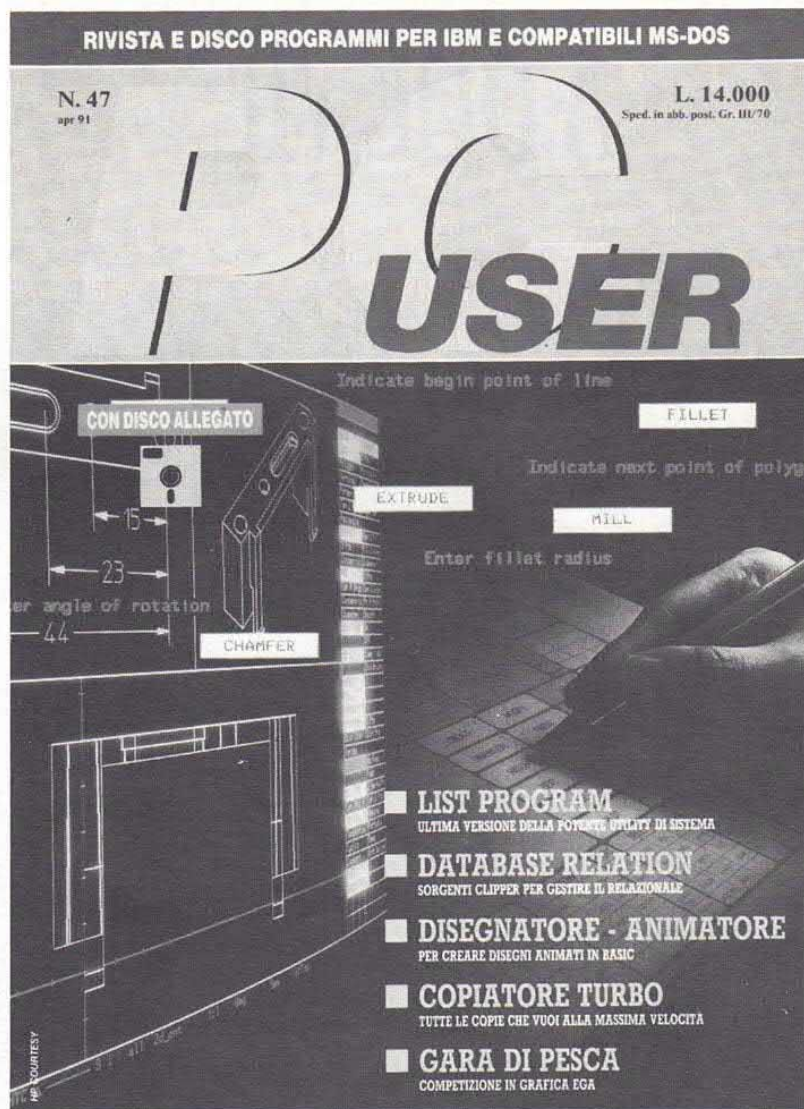
Prestate la massima attenzione agli elementi polarizzati; l'inversione di un solo componente avrebbe come conseguenza il mancato funzionamento del circuito.

Anche la capsula microfonica è polarizzata: il terminale collegato all'involucro metallico esterno andrà connesso a massa mentre l'altro dovrà essere collegato alla resistenza R10.

Il collegamento alla linea telefonica è molto semplice. A tale scopo va utilizzato un doppio deviatore a levetta.

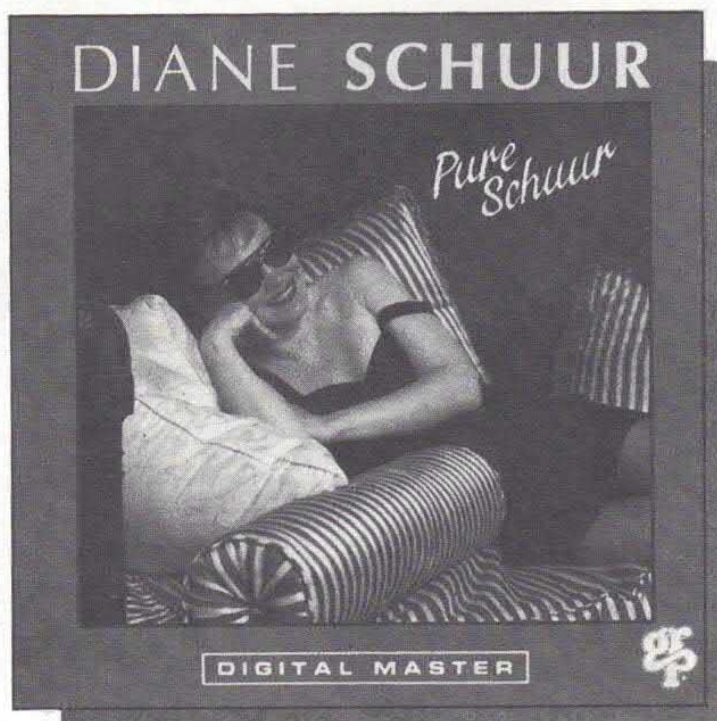
La prima verifica da fare dopo aver collegato il circuito alla linea prevede la misura (con un tester) della tensione presente ai capi di C2 e di C5.

In entrambi i casi la tensione deve risultare esattamente di 12 volt.

A questo punto non resta che verificare se il circuito funziona come previsto. A tale scopo chiamate da un altro telefono l'impianto telefonico sotto controllo; se tutto funziona correttamente, per circa 40 secondi potrete udire tutto quanto (rumori, suoni o voci) verrà captato dalla capsula microfonica.

□

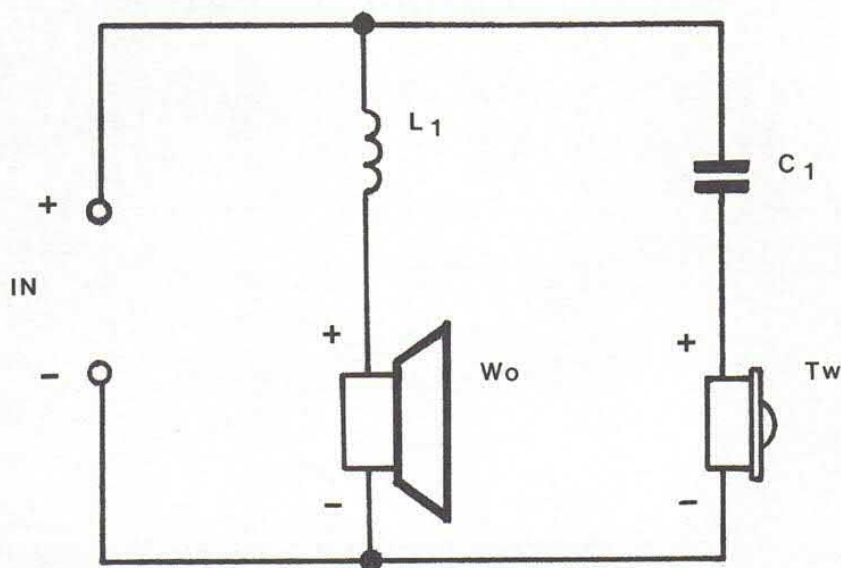
DIFFUSORE ACUSTICO A DUE VIE

VERIFICATE DI PERSONA COME, CON UNA SPESA DI APPENA 150.000 LIRE, SI POSSA ASCOLTARE BENE LA MUSICA, SODDISFATTI PER IL PROPRIO LAVORO E PER AVER IMPARATO QUALCOSA DI NUOVO!

di DAVIDE SCULLINO

Circuiti come missili, in continuazione. Su tutte le riviste di elettronica, anche sulla nostra. Ma Elettronica 2000 è particolare: appena si può, progetti completi con tutti i crismi.

Ovvero progetti supercollaudati, sofferti fino in fondo da chi li presenta. Per esempio questo che illustriamo qui di seguito: il circuito sembra da ridere ma quello che alla fine si realizza è eccezionale. Provare per credere. Di che progetto si tratta? Di un vero e proprio diffusore acustico, dunque di una novità che non potrà non gradire chi, tra il nostro pubblico, trova interesse e diletto nel costruire apparecchi per la diffusione e riproduzione sonora e, più precisamente, per l'hi-fi domestica.

Ecco allora che, un bel giorno, l'autore del presente articolo ha pensato di proporre il progetto di uno dei tanti diffusori acustici che aveva

schema elettrico

Lo schema elettrico del filtro di Cross-Over per la nostra cassa acustica; impiegando solo un componente reattivo per altoparlante, la pendenza è 6 dB/ottava.

costruito e che, a suo giudizio, per costo e prestazioni poteva risultare molto interessante.

Detto e fatto! Preparato il materiale grafico e scattate le dovute fotografie, il progetto è arrivato sulle pagine che state leggendo.

La cassa acustica di cui parleremo è del tipo a due vie (Woofer per i toni bassi e Tweeter per i toni alti) in sospensione pneumatica. È realizzata in legno truciolare a media densità (600÷700 Kg/mc, cioè 0,7 tonnellate per un cubo di un metro di lato!) e rivestita con masonite a disegno noce. Le sue dimensioni esterne sono (L x H x P) di 344 x 450 x 334 millimetri ed il volume interno è di poco più di 30 litri.

La cassa che abbiamo costruito è inoltre provvista di telaio con tessuto nero parapolvere, asportabile ed inseribile con estrema facilità; è insomma **come una qualsiasi cassa acustica** che potete acquistare nei negozi di componenti hi-fi.

Le prestazioni che può fornire sono accettabili, anche in considerazione del costo di realizzazione.

Come in tutte le casse acustiche che siano degne di tale nome, nella nostra esiste il circuito di cross-over, anche se semplicissimo.

Ma vediamo allora, visto che già in queste parole c'è sapore tecnico, di esaminare più dettagliatamente il progetto del diffusore.

L'ANALISI TECNICA

È doveroso parlarvi un po' di come è fatto il nostro diffusore e di quali sono stati i criteri di progetto che lo hanno portato ad essere come lo vedete.

Il circuito elettrico è straordinariamente semplice: come si vede, soltanto due altoparlanti più un condensatore e un'induttanza. Vediamo perché. E vediamo soprattutto l'oggetto della nostra costruzione.

Partiamo quindi da zero. Il nostro autore, nel dover progettare il diffusore aveva determinate esigenze. Voleva innanzitutto una cassa che potesse sopportare senza distorsioni almeno 60÷70 Watt effettivi, cioè intesi come potenza efficace uscente dall'amplificatore.

L'impedenza del diffusore doveva essere 6÷8 Ohm e le dimensioni non eccessive; inoltre il diffusore doveva avere un costo non elevato, visto lo scarso livello dei contanti nelle tasche del progettista e doveva poter riprodurre (con una qualità di suono accettabile) tutti i generi musicali.

Quindi era auspicabile una risposta in frequenza compresa almeno tra 50÷60 Hertz e 18.000 Hertz.

STORIA DEL PROGETTO

Un giorno, trovandosi a Bologna per motivi di lavoro, il nostro progettista notò nel negozio R.F.M. di via Del Piombo 38 (in zona di Porta San Vitale), un Woofer in offerta speciale; si trattava del modello AD 80110/W6 della Philips, venduto a L. 38.000 a pezzo.

Tale altoparlante ha impedenza nominale di 6,4 Ohm, sopporta una potenza nominale di 65 Watt ed una potenza musicale di 105 Watt; ha una frequenza di risonanza di 40 Hertz ed una frequenza limite superiore di 2000 Hertz. L'efficienza, ad 1 Watt e un metro di distanza, è di circa 89 dB; la massima efficienza, cioè quella ottenibile facendo lavorare l'altoparlante a 65 Watt effettivi, sfiora i 100 dB! Il diametro della bobina mobile è di circa 33 millimetri.

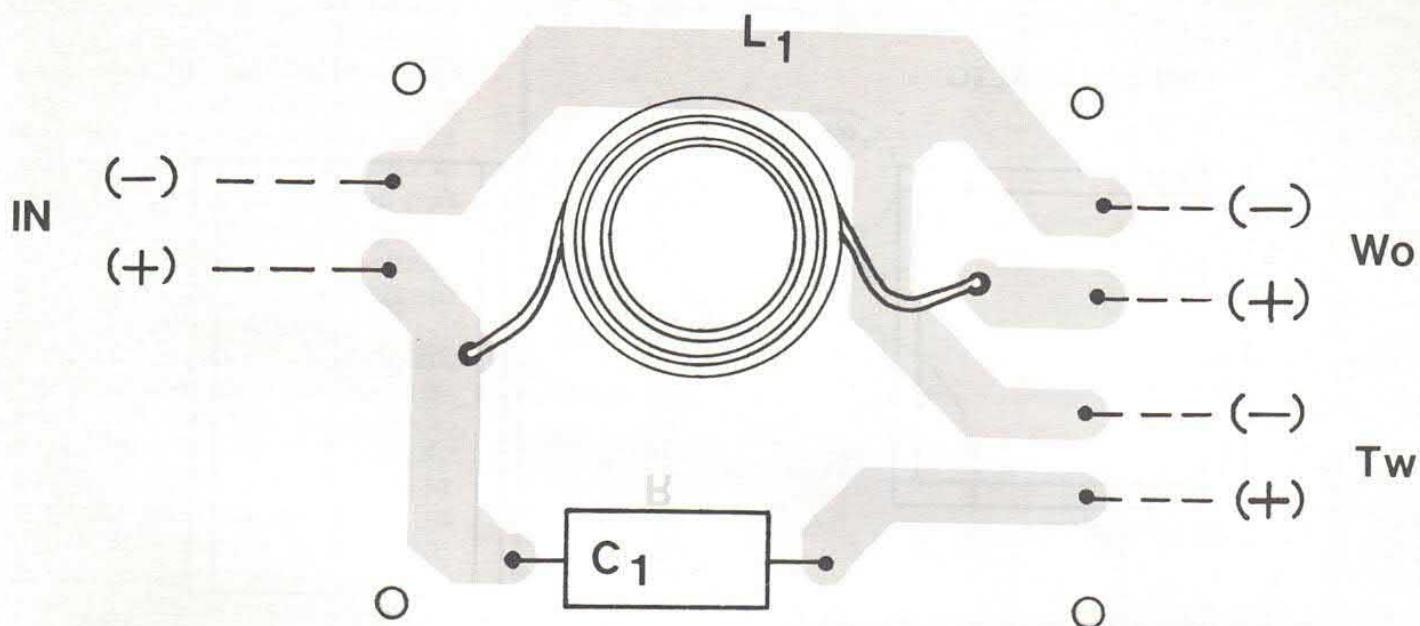
Infine, il diametro esterno è di 8 pollici, cioé 204 millimetri.

Nello stesso negozio, dopo aver acquistato due Woofer AD 80110/W6, il nostro progettista si recò una settimana dopo e, pensando che fosse il tipo adatto a far coppia con essi, comprò una coppia di Tweeter AD 11600/T8, anch'essi Philips.

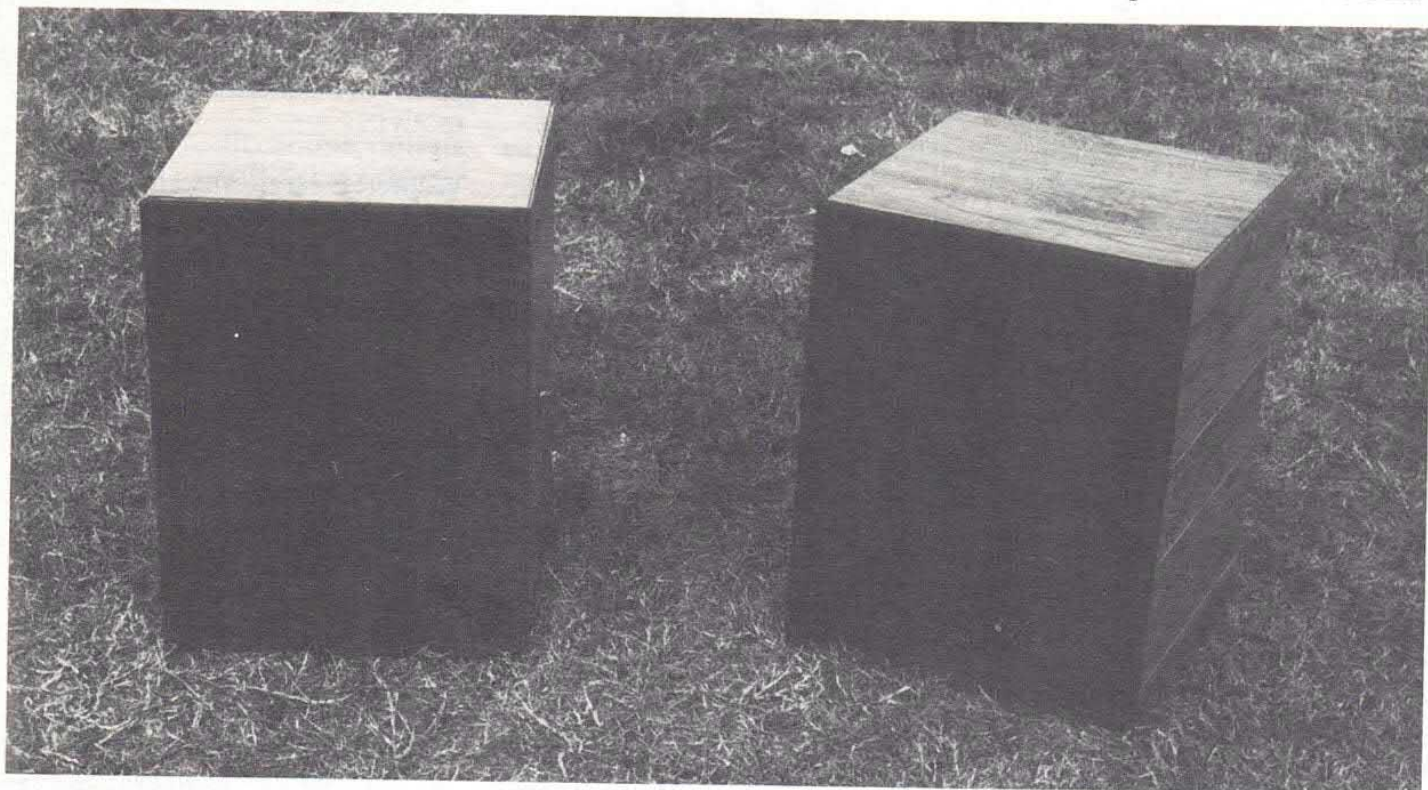
SE IL COSTO È CONTENUTO

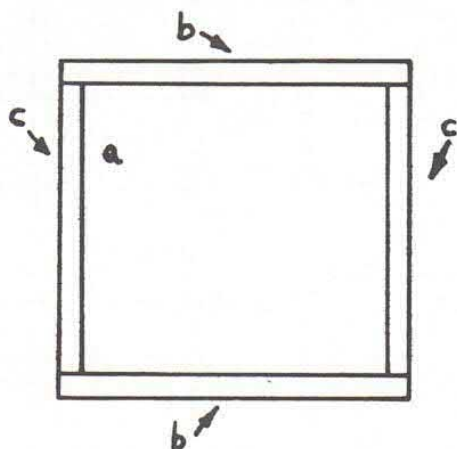
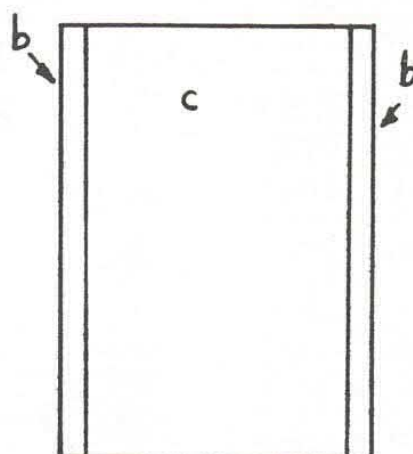
Il loro costo contenuto (circa 16.000 lire cadauno) giocò a loro favore per la scelta.

Il modello AD 11600/T8 è un rifacimento del più vecchio AD 0162/T8, un Tweeter a cupola rigida, dalla eccezionale efficienza e dalla timbrica aggressiva e pungente.

Il nostro AD 11600/T8 è un Tweeter con impedenza nominale di 8 Ohm, a cupola in tela impregnata (cupola semirigida da 22 mm di diametro), capace, se adeguatamente filtrato, di sopportare potenze di 55÷60 Watt musicali.

Lato componenti del circuito stampato del cross-over; sia che esso venga realizzato su stampato, sia che sia cablato in modo volante, è fondamentale che i cavi utilizzati, per tutte le connessioni, abbiano sezione pari ad almeno 1,5 millimetri quadri. Noi, per minimizzare le dispersioni abbiamo fatto ricorso a cavo H07 VK (Pirelli) da 2,5 millimetri quadri; facciamo tra l'altro notare, che tale tipo di cavo è antifiamma.

La sua efficienza massima raggiunge i 100 dB (95 dB a 1W e 1m) ed assicura una risposta in frequenza compresa tra 2,5 e 20 KHz; la frequenza di risonanza è di 1.200 Hz. Abbiamo deciso di accoppiare un Tweeter da 8 Ohm ad un Woofer da 6,4 Ohm, in considerazione dell'efficienza media del Tweeter, il quale riesce ad assicurare un comportamento (in termini di efficienza acustica) simile a quello garantito dal Woofer, a parità di tensione, nel proprio campo di frequenze.

Inoltre, avendo il Tweeter un'impedenza maggiore del Woofer, quando quest'ultimo sarà sollecitato da una tensione che gli permetterà di lavorare a 65 Watt (cioè alla massima potenza effettiva), il Tweeter lavorerà ad una potenza ben inferiore, cioè a circa i tre quarti di tale potenza. La cosa ci potrà garantire che, anche lavorando alla massima potenza del Woofer e quindi dell'intero diffu-

Due esemplari della cassa acustica proposta nell'articolo; realizzandone una coppia potrete sonorizzare, con un adeguato amplificatore stereo, la vostra camera o il salone di casa.

VISTA DALL'ALTO

VISTA LATERALE

a = pannello 300 × 290 mm (fondo/cielo)

b = pannello 344 × 450 mm (anteriore/posteriore)

c = pannello 290 × 450 mm (lato)

Le figure illustrano gli incastri dei vari pannelli, durante l'assemblaggio del mobile. Ricordiamo che tutti i pannelli devono essere di truciolare media o alta densità, con spessore di 22 millimetri.

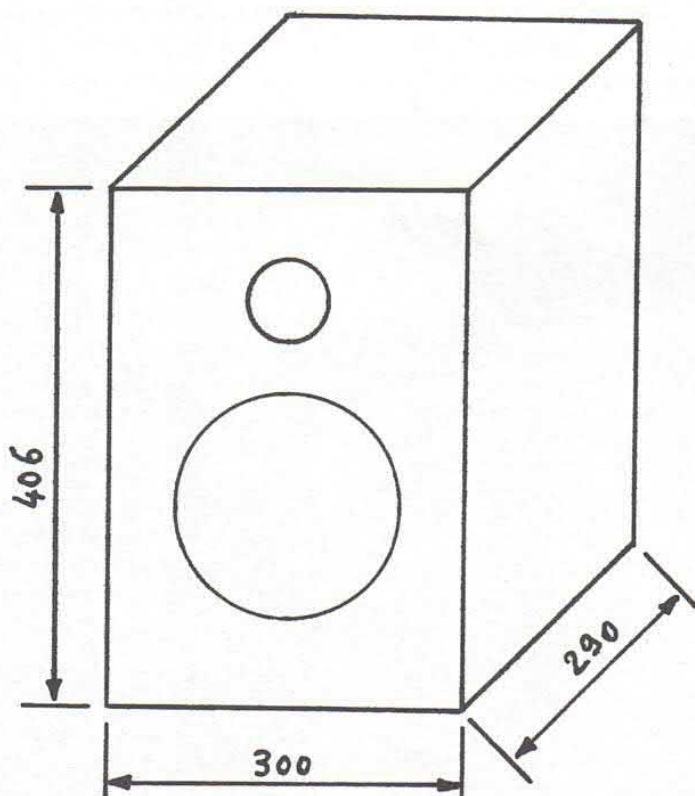
sore, il Tweeter sarà ancora in zona di sicurezza, per ciò che riguarda gli effetti termici legati alla potenza dissipata.

Veniamo ora all'accoppiamento tra i due altoparlanti; come molti sapranno, per avere un corretto funzionamento in un diffusore acustico, la banda delle frequenze audio deve essere ripartita tra due o più altoparlanti.

Nel nostro caso sono due, cioè Woofer (bassi) e Tweeter (alti).

È molto importante che a ciascuno arrivi solo una determinata banda di frequenze, per i seguenti motivi:

Woofer: è caratterizzato da membrana a cono, di massa relativamente grande e superficie estesa, pertanto può lavorare bene solo a frequenze basse e medie. Salendo in frequenza, le onde acustiche diventano estremamente direttive e la distorsione prodotta dal cono è notevole, anche in considerazione del fatto che si creano vibrazioni secondarie nelle zone periferiche di esso, che non sono dovute più alla sola spinta della bobina mobile;

Tweeter: essendo progettato per riprodurre frequenze medio alte e alte (da 3 KHz circa a ed oltre 20 KHz), ha sospensioni molto rigide, per poter compiere spostamenti ridottissimi ed ha una superficie irradiante molto ristretta

Dimensioni in mm. della cassa acustica; da un rapido calcolo si ricava che il volume interno è di circa 35 litri. Noi diciamo che è di poco superiore a 30 litri, perché consideriamo il volume sottratto dalle parti degli altoparlanti che affacciano all'interno del mobile, oltre che dal cross-over e dai cavi di collegamento.

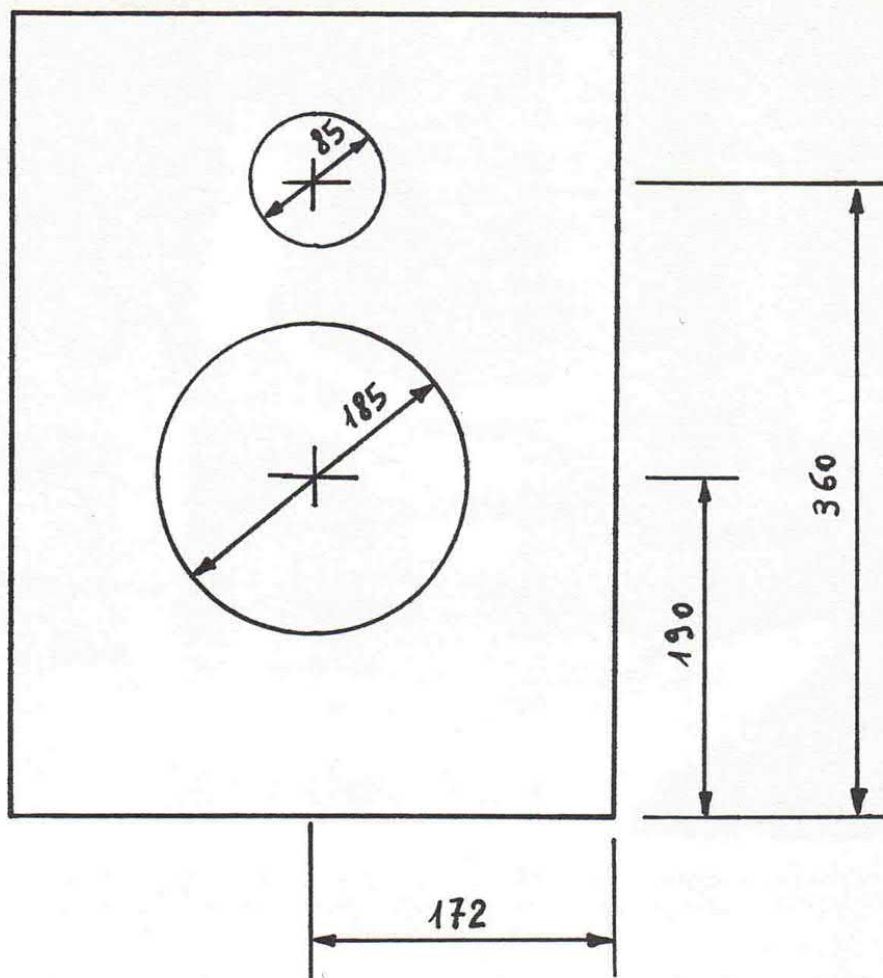
(nel nostro caso è una calotta sferica da 22 millimetri di diametro) e sagomata in modo da aumentare la dispersione delle onde acustiche in un angolo ampio. Non è conveniente inviare al Tweeter le basse frequenze, perché non può riprodurle e perché gli spostamenti da esse richiesti sforzano eccessivamente l'apparecchio mobile, danneggiandolo.

In considerazione di tutto ciò, si costruiscono i circuiti di cross-over, particolari filtri passivi e lineari, atti a scindere il segnale elettrico entrante nel diffusore, in modo da ottenere più «fette» di segnale da inviare a ciascun altoparlante componente il sistema.

Nel nostro diffusore abbiamo impiegato un cross-over molto semplice, con pendenza di taglio di 6 dB per ottava (ovvero 20 dB per decade); è quindi un filtro del primo ordine, impiegante per ogni sezione, un elemento reattivo.

Come si vede dallo schema elettrico, il segnale di ingresso va al Tweeter tramite un condensatore e al Woofer tramite un'induttanza. Come è noto dall'elettrotecnica, il condensatore ha una reattanza che diminuisce al crescere della frequenza, mentre l'induttanza ha comportamento opposto e la sua reattanza è direttamente proporzionale alla frequenza della corrente che l'attraversa.

In fase di realizzazione, potrete modificare i valori del condensatore e dell'induttanza, se lo desiderate; può infatti essere che ascoltando il diffusore qualcuno possa voler modificare le sfumature del suono, adattandole alle proprie esigenze.

Consigliamo comunque di non scendere al di sotto di 0,6 milliHenry per la bobina e di non superare i 3,9 microFarad per il condensatore; infatti nel primo caso si invierebbero al Woofer frequenze fuori della sua banda di funzionamento, con conseguente distorsione e peggioramento della qualità sonora (colorazione del suono), mentre nel secondo caso si rischierebbe di danneggiare il Tweeter, oltre ad ottenere da esso un suono «sporco».

Foratura del pannello frontale; occorre un foro da 85 mm ed uno da 185 mm (di diametro ovviamente!).

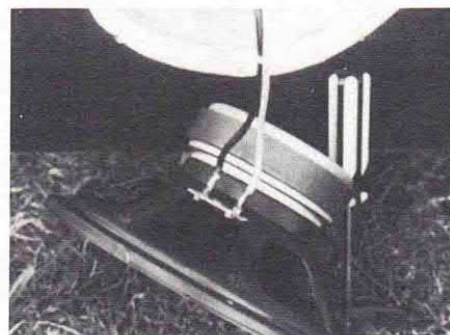
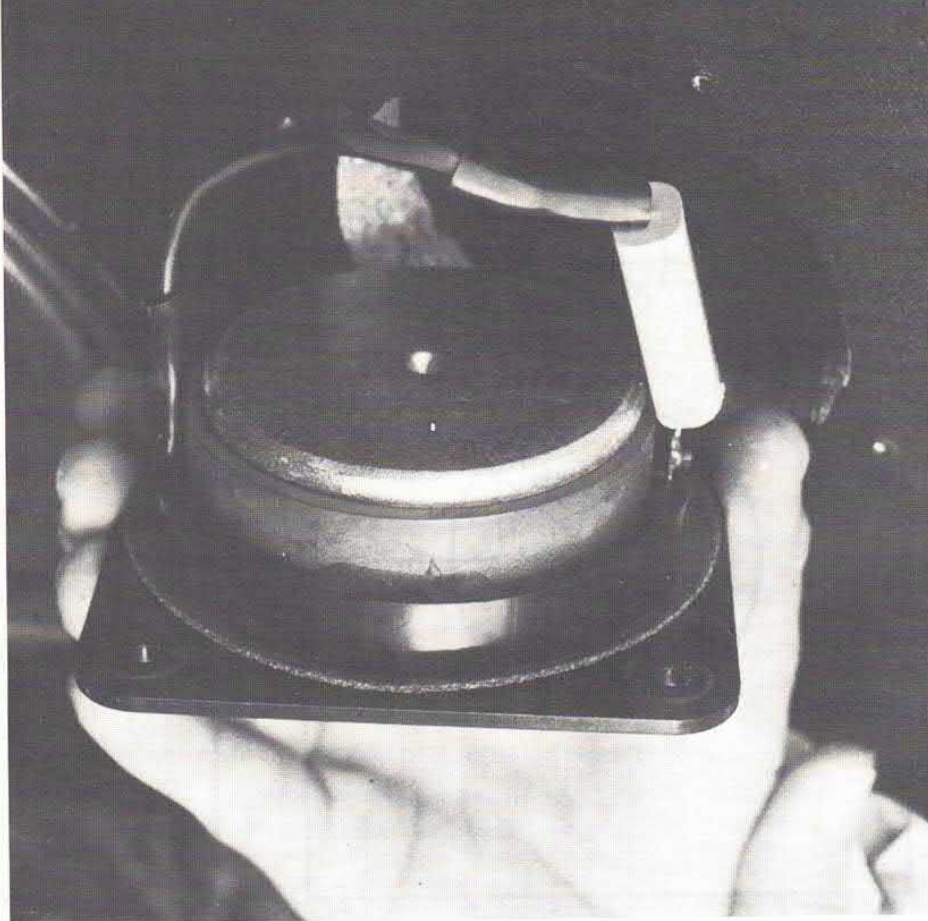
REALIZZAZIONE PRATICA

Come si può costruire, in pratica, il diffusore acustico di cui stiamo parlando?

Prima di tutto occorre procurarsi gli altoparlanti, acquistabili presso tutti i rivenditori di materiale Philips (ai milanesi consigliamo di rivolgersi direttamente al centro di vendita ricambi Philips in viale F. Testi 327; ai bolognesi consigliamo, conoscendo solo quello, il negozio R.F.M., via Del Piombo 38). Il condensatore si può comperare in qualsiasi negozio di componenti elettronici e deve obbligatoriamente essere in poliestere o in Mylar.

L'induttanza può essere acquistata già fatta (le vendono i rivenditori Coral Electronics, tra i quali consigliamo Marcucci, via F.lli Bronzetti angolo C.so 22 Marzo, a Milano) o autocostruita; in questo secondo caso occorre del filo da 1,2÷1,3 millimetri di diametro, di cui avvolgere 185÷200 spire su diametro di 25 millimetri.

Il filo deve essere ovviamente smaltato (i milanesi lo potranno trovare presso la ditta Formenti, via Panfilo Castaldi 38) e l'altezza dell'avvolgimento deve essere uguale al diametro di base, cioè 25 millimetri. Precisiamo che l'av-

Il Woofer smontato; il cestello è in acciaio zincato nero. Si noti il poderoso magnete, che consente all'altoparlante una buona efficienza.

Il tweeter smontato; notate che, avendo noi scelto il montaggio volante del cross-over, il condensatore è saldato direttamente ai terminali dell'altoparlante.

volgimento deve risultare in aria (cioè non deve essere su nucleo ferromagnetico, assolutamente!).

Chi volesse, terminato l'avvolgimento lo potrà impregnare con vernice trasparete o resine sintetiche (anche Vinavil), per evitare che si liberino le spire.

Abbiamo previsto, per chi non volesse effettuare un montaggio volante o su supporti in legno, come fatto dal nostro progettista, un semplice circuito stampato a cui attestare i fili di ingresso e da cui partono i fili per Woofer e Tweeter. Su tale stampato si alloggerano e si stagneranno il condensatore e la bobina; per il fissaggio di quest'ultima, sbizzarritevi pure!

Per realizzare il mobile occorrono 6 pannelli di legno truciolare a media o alta densità (sei per ogni cassa), della colla vinilica (Vinavil, di cui è meglio usare il tipo «59» o Vinil Legno della Boston, o ancora, Pattex Legno) e della lana di vetro da almeno 3 cm di spessore. Inoltre occorre carta vetrata a grana grossa, per le rifiniture, qualche sega a tazza e un seghetto alternativo (facoltativo).

Per il legno ci si può rivolgere a qualsiasi falegname, dal quale converrà farsi tagliare tutti pannelli a misura (a voi resterà poi da incollarli); il nostro autore ha acquistato il legno, dello spessore di 22 millimetri, presso Castorama, il supermercato del Bricolage abbinato agli Euromercato. Tale scelta l'ha fatta per il buon prezzo che ha trovato, circa 12.000 lire al metro quadrato, oltre che per il fatto che lì ha potuto acquistare anche colla e carta vetrata. Anche la lana di vetro si può trovare da Castorama, come anche nei Brico Center, in fogli da 80x150 centimetri (il nostro progettista ha comunque optato per Castorama, oltre che per i buoni prezzi, per le graziose e gentili cassiere e per tutte le belle ragazze sparse per i reparti, n.d.r.). Torniamo alle cose serie. Per ogni diffusore occorrono due pannelli da 30x29 cm, due da 34,4x45 cm e, infine, due da 29x45 cm. I primi sono il fondo e il «cielo», gli altri due sono il frontale ed il posteriore e gli ultimi sono i fianchi. Come già detto tutti i pannelli devono essere spessi 22 millimetri.

I COMPONENTI UTILIZZATI

L1 = vedi testo
C1 = 3,3 µF poliestere 100 Vl
Wo = Woofer AD 80110/W6 Philips
Tw = Tweeter AD 11600/T 8 Philips

Varie = 1 morsettiera bipolare a pressione per diffusori acustici, 4 Kit maschio+femmina per telaio antipolvere e altro materiale descritto nel testo. I componenti sono ovviamente riferiti ad una sola cassa.

UNA CORRETTA COSTRUZIONE

L'assemblaggio va effettuato come illustrato nelle figure, spalmando uno strato di colla vinilica su ogni superficie che viene a contatto con gli altri pannelli; consigliamo di incollare un po' alla volta le varie parti e di accertarsi che tutti i pannelli siano tra loro in squadra.

L'incollaggio, impiegando colle viniliche, richiederà parecchie ore e sarà influenzato dalla temperatura e dall'umidità dell'ambiente; ad ogni modo, si potrà ritenere terminato l'incollaggio, quando il collante perderà completamente il colore bianco, divenendo quasi trasparente.

La cassa ben incollata sarà molto robusta, tanto che vi ci potrete sedere sopra. A fine incollaggio occorrerà eseguire i fori per gli altoparlanti e inserire la lana di vetro; questa dovrà rivestire tutte le parti interne, ad eccezione di quella frontale, cioè quella che

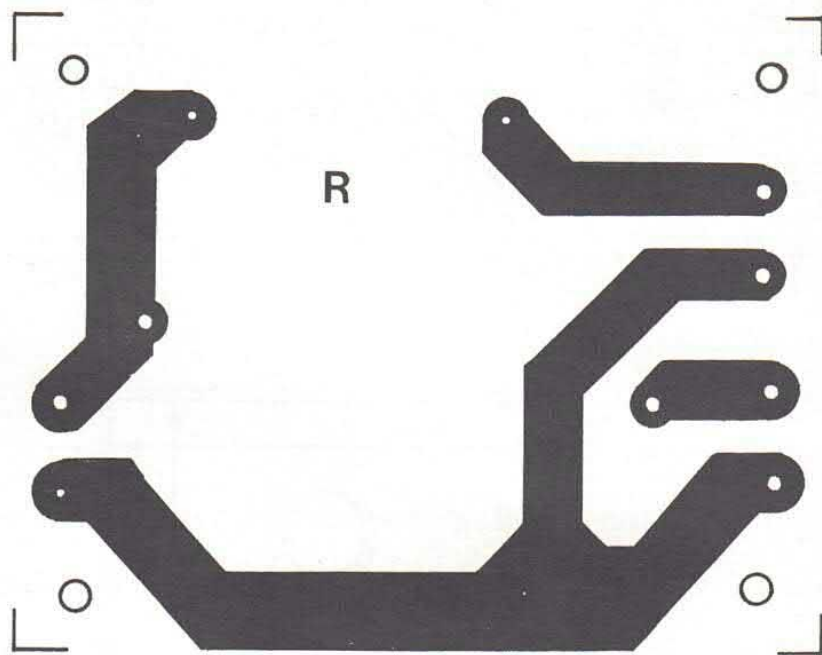
Particolare del telaio per tela parapolvere; sul frontale della cassa è fissata la femmina dell'attacco.

ospita gli altoparlanti.

Prima di inserire la lana di vetro sarà comunque consigliabile verificare che tutte le giunture siano ben incollate e con il collante disposto uniformemente; ciò perché la cassa acustica deve risultare a tenuta d'aria.

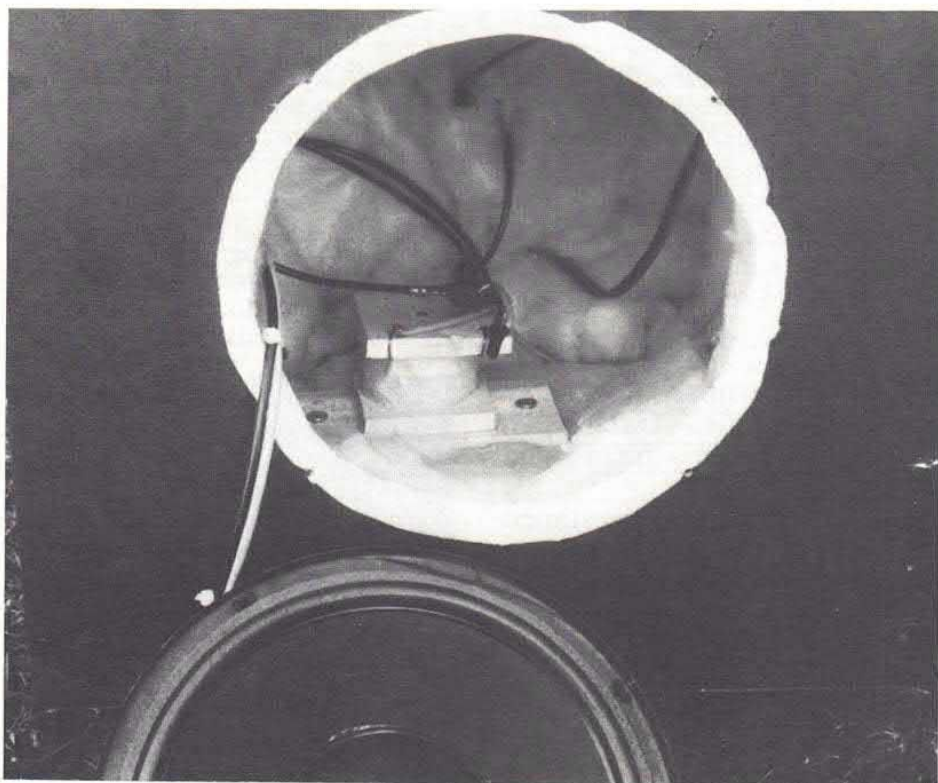
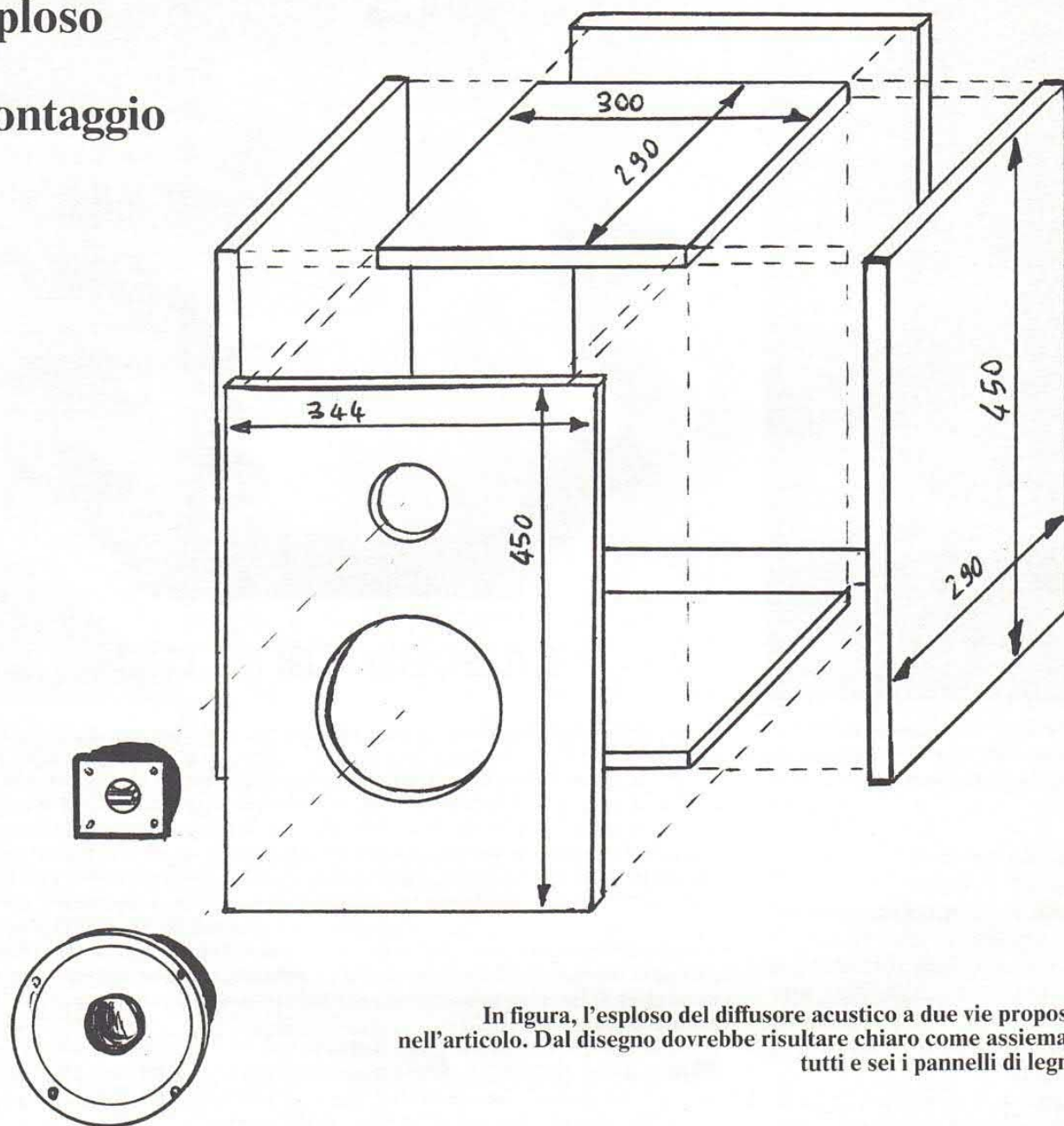
Nel caso ci siano «buchi» nello strato di collante, converrà chiuderli, aggiungendone altro. I fori potranno essere fatti, per il Tweeter con una sega a tazza da 85 mm, mentre per il Woofer sarà utile un seghetto alternativo o si potrà tracciare una circonferenza con diametro di 185 millimetri, sulla quale fare una serie di fori da 7÷8 millimetri, per poi sfondare la parte da asportare.

Rifiniti i fori con una raspa da legno, si potrà procedere al rivestimento delle pareti esterne; consigliamo di utilizzare pannelli di formica o masonite o, ancora, di melamminico o di legno compensato da 3 mm. Esistono in alcuni negozi di articoli per la lavorazione del legno, oltre che da Castorama (e magari al Brico Center), dei

il circuito stampato

LA BOBINA DI FILTRO

Ecco (vedi foto in basso) la bobina di filtro per il Woofer; è stata avvolta su un cilindro di PVC, fissato a due piastrine di legno e ad una terza per il fissaggio al fondo della cassa. I fili che vengono dal fondo si attestano ai connettori di ingresso. Il materiale bianco che contorna il foro per il Woofer, è una striscia da 15 × 9 mm di spugna adesiva, del tipo usato per sigillare porte e finestre contro le perdite di calore; tale striscia si può acquistare (se non l'avete in casa) nei colorifici. Lo scopo della spugna è di garantire una buona tenuta d'aria della cassa; essendo infatti a sospensione pneumatica, la cassa deve essere sigillata, in modo che non passi aria dall'interno all'esterno.

La spugna riempie i vuoti che si creano per la difformità tra la superficie del pannello frontale ed il cestello dell'altoparlante, comportandosi da guarnizione. Per il Tweeter non è necessario fare la guarnizione, visto che ne è già provvisto.

Il materiale che riveste l'interno della cassa è lana di vetro dello spessore di 30 mm; il rivestimento non deve essere fatto sul retro del pannello frontale, ma solo sui cinque rimanenti. Il cross-over potrà venire alloggiato sul pannello frontale, ovviamente all'interno della cassa.

esploso di montaggio

In figura, l'esploso del diffusore acustico a due vie proposto nell'articolo. Dal disegno dovrebbe risultare chiaro come assiemare tutti e sei i pannelli di legno.

fogli di legno sottilissimi o di melamminico, da incollare a freddo o dotati di uno strato di colla termofusibile; questi ultimi si possono incollare con un ferro da stiro, col termostato regolato a due pallini.

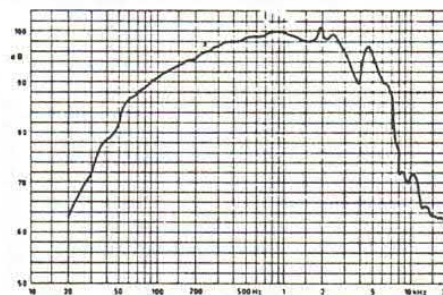
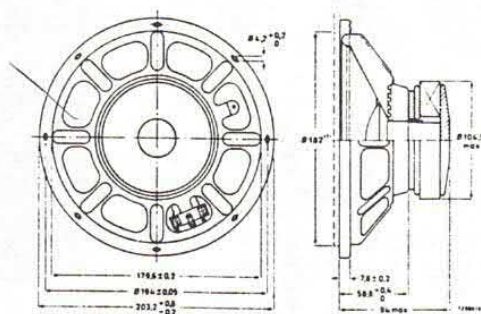
Per il rivestimento del pannello frontale e del retro, abbiamo utilizzato della plastica adesiva «DC-Fix» con superficie ruvida, di color nero opaco, acquistata presso il colorificio Gazzola, via Cenisio, adiacente a p.zza Caneva, a Milano.

Terminato anche il rivestimento (utilizzate materiali che assicurino una certa resistenza e durata nel tempo), potrete fissare i morsetti per intestare i due fili d'ingresso (morsetti con attacco a pressione, per diffusori acustici, reperibili in tutti i negozi di materiale elettronico), ricordando di tappare eventuali buchi creati in tale fase e che mettono in comunicazione l'interno della cassa con l'esterno, facendo perdere la tenuta d'aria.

Il connettore d'ingresso; premendo i pulsantini si possono introdurre i fili nei fori; i fili si bloccano rilasciando i pulsanti.

Fissati i morsetti si potrà realizzare le varie connessioni elettriche all'interno della cassa, con il cross-over e con gli altoparlanti, come indicato dallo schema elettrico.

Terminati i collegamenti e fissato meccanicamente il cross-over (conviene ancorarlo al retro del frontale o al fondo, con viti per truciolato e distanziali in plastica,

Type no.	Code no. 4822	System music power	Power handling capacity	Resonance frequency	Frequency range	Baffle cut-out
AD 80110/W6	240 60155	140 Watt	60 Watt	40 Hz	- 2 kHz	180 mm

Caratteristiche e dimensioni del Woofer AD 80110/W6, prese da un catalogo Philips.

di apposite dimensioni), si può fissare gli altoparlanti al pannello frontale.

Per tale operazione occorrono 4 viti per truciolato da 4,5x16 millimetri, per ogni altoparlante; prima di chiudere i Woofer consigliamo però di interporre tra il frontale della cassa e la flangia del cestello dell'altoparlante, una striscia disposta a cerchio, di spugna adesiva, del tipo impiegato per isolare le finestre dalle perdite di calore.

Nel Tweeter è fornito di serie un anello in schiuma sintetica, per assicurare la tenuta d'aria sotto la

sua flangia.

Chiusa la cassa potrete verificare la tenuta d'aria, spingendo con delicatezza il cono del Woofer a fondo corsa; rilasciandolo dovrebbe tornare in posizione lentamente e non come farebbe se fosse fuori della cassa.

Fatta anche questa verifica, si potrà collegare il diffusore (o i diffusori) all'amplificatore e verificare il risultato del proprio lavoro.

I più esperti potranno, a propria discrezione, apportare modifiche al cross-over e al volume della cassa, per assimilare le prestazioni ai loro desideri.

Chi volesse realizzare anche i telai per la tela copripolvere, potrà farlo costruendo un telaio rettangolare delle dimensioni del

Sotto, la curva di risposta in frequenza del Tweeter AD 11600/T8, rilevata in camera anecoica ad un metro ed alla potenza di 1 Watt. A fondo pagina le caratteristiche tecniche del Tweeter, prese dal Data-Book «Loudspeakers» Philips.

TECHNICAL DATA

	version		
	/T4	/T8	unit
Unmounted			
Rated impedance	4	8	Ω
Voice coil resistance	3.4	6.3	Ω
Resonance frequency	1300		Hz
Sweep voltage	1.1	1.5	V
Magnetic flux density	1.3		T
Loudspeaker mass	570		g
Mounted			
Characteristic sensitivity	95		dB/W/m
Maximum noise power (PHC)	4		W

frontale della cassa; il materiale da impiegare sarà un listello di legno di sezione pari a 15x15 millimetri, con rinforzi sui 4 angoli (i listelli, tanto per cambiare, li abbiamo presi da Castorama, a Paderno Dugnano).

A due centimetri di distanza da ogni lato, sui quattro angoli, vanno inseriti i maschi degli innesti a pressione (quattro).

In corrispondenza di questi, vanno inserite (sul frontale della cassa) le quattro boccole, che necessitano di altrettanti fori da 14 mm di diametro.

LE CASSE SONO PRONTE

Boccole e maschi vanno incollati, cospargendoli con Bostik o Pattex nelle zone che entrano nel legno, prima di incastrarli (aiutatevi con un martello). Boccole e maschi vengono venduti a coppie, al costo di lire 600 presso la Electronic Center di Cesano Maderno (MI) e presso tutti i rivenditori di Materiale Coral Electronic; il codice dell'articolo è «FX 423». Il tessuto parapolvere potrà essere acquistato anch'esso dai rivenditori Coral.

Per la realizzazione del telaietto osservate le foto fatte alle casse realizzate.

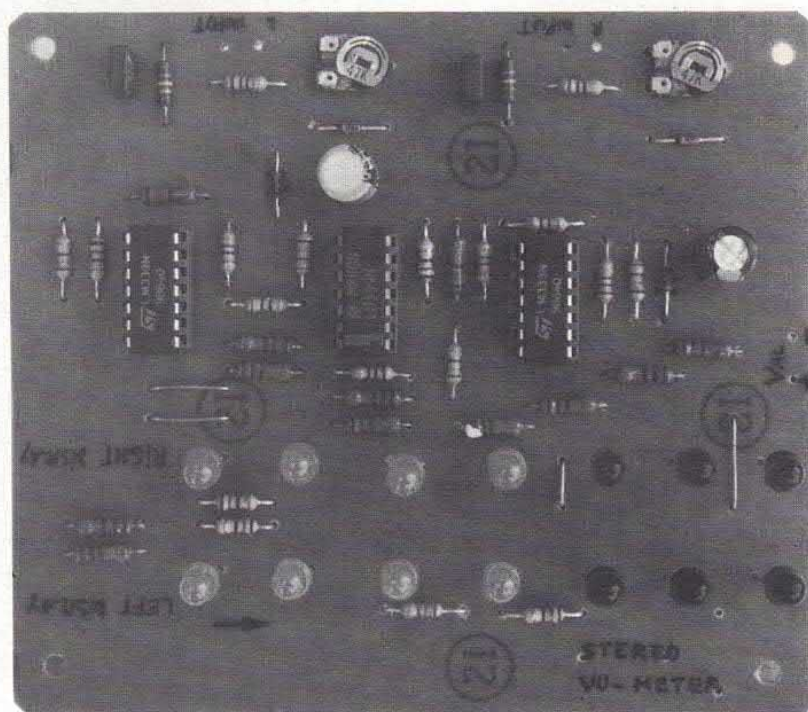
Vi auguriamo quindi buon lavoro o meglio, buon ascolto, consigliandovi se ancora non disponete di un amplificatore hi-fi, di autocostruirlo usando qualcuno dei nostri progetti, magari uno di quelli a MOSFET proposti in marzo! □

LA BANCA DATI PIÙ FAMOSA D'ITALIA
BBS 2000

I REDATTORI
RISPONDONO VIA MODEM AI VOSTRI
QUESITI NELL'AREA "FILO DIRETTO
CON LA REDAZIONE"

VU METER STEREO

DUE BARRE DI SETTE L.E.D. CIASCUNA, CHE SI ILLUMINERANNO AL RITMO DELLA MUSICA, INDICANDO IL LIVELLO DEL SEGNALE DI USCITA DEL VOSTRO AMPLIFICATORE O DEL REGISTRATORE...

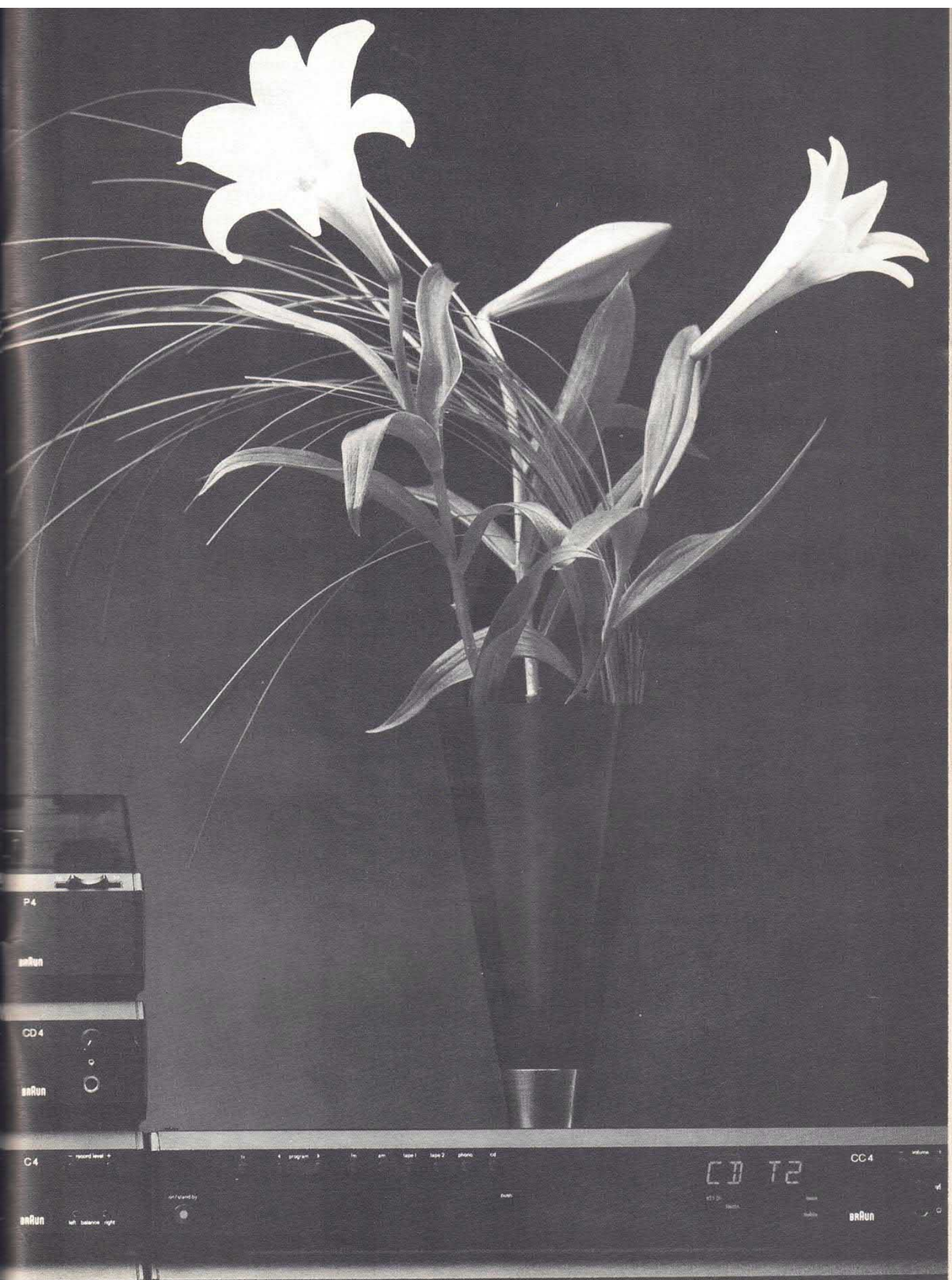
di SYRA ROCCHI

Un level meter è uno di quei circuiti che si possono considerare dei classici delle riviste di elettronica, poiché è abbastanza facile trovarne un progetto scorrendo le pagine delle varie pubblicazioni. Il level meter che presentiamo oggi non è niente di particolare, come qualcuno si potrebbe aspettare (infatti, visto l'ennesimo progetto di un Vu-meter qualche lettore potrebbe pensare che quello di questo articolo sia qualche cosa di nuovo, di rivoluzionario rispetto agli schemi tradizionali; ebbene, si sbaglierebbe!), ma è uno schema piuttosto normale ed elementare.

Proprio per questo riteniamo che il circuito possa essere realizzato senza difficoltà da chiunque sappia tenere in mano un saldatore ed un filo di stagno e possa essere compreso abbastanza rapidamente.

Il Vu-meter che illustriamo in queste pagine è in versione stereo ed è

P4
BRAUN
CD 4
BRAUN
C4
− record level +
program
fm
am
tape 1
tape 2
phono
cd
CD T2
CC 4
volume
on / stand by
left balance right
BRAUN
BRAUN

schema elettrico

Lo schema che vedete è già in versione stereofonica, cosa facilmente intuibile osservando i due ingressi.

quindi idoneo per essere utilizzato come indicatore della potenza erogata in uscita da un amplificatore di potenza stereofonico.

IL NOSTRO CIRCUITO

Passiamo ora all'esame dello schema elettrico (che come sempre riportiamo), dal quale potremo meglio comprendere come è fatto e come funziona il level meter; come si nota, il dispositivo è costituito da due sezioni perfettamente identiche e pertanto quanto si dirà per l'una sarà valido per l'altra.

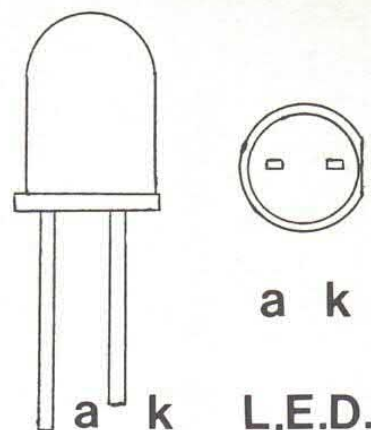
Esaminiano allora la sezione che ha come ingresso il canale «Right» (termine inglese che vuol dire «destro»), cioè «IN RIGHT»; possiamo vedere che ciascuno dei L.E.D. compresi tra D3 e D8 è controllato dall'uscita di un comparatore di tensione, mentre il solo D9 è collegato, mediante la resistenza R17 (posta in serie ad esso per limitarne la corrente diretta), all'alimentazione del circuito.

Il L.E.D. D9 deve sempre rimanere acceso e sta ad indicare che il circuito è alimentato (rappresenta potenza di uscita nulla, cioè in DeciBel, attenuazione pari ad infinito); tale funzione può essere utile quando il Vu-meter viene montato su un apparecchio privo di una segnalazione luminosa di accensione, perché sarebbe ciascuno dei L.E.D. sempre accesi ad indicare la condizione di apparecchio alimentato («ON»).

Sempre osservando lo schema elettrico, possiamo osservare che i sei comparatori utilizzati in ogni sezione hanno una tensione di riferimento via via crescente, sui loro ingressi non-invertente, mentre hanno collegati assieme gli ingressi invertente.

Le resistenze R5, R7, R9, R11, R13 ed R15, formano un partitore a più tensioni di uscita, ciascuna delle quali serve da riferimento ad uno dei comparatori collegati; il riferimento di tensione, ad U1-a

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione di alimentazione	:		**12**	**Volt c.c.**
Massima corrente assorbita	:		**180**	**milliAmpére**
Minima tensione d'ingresso	:		**3**	**Volt efficaci**
Massima tensione d'ingresso	:		**40**	**Volt efficaci**
Impedenza di ingresso (1 KHz)	:	**min.**	**2,6**	**KOhm**
		max.	**48**	**KOhm**

viene dato dalla tensione presente ai capi del diodo Zener D2.

Abbiamo utilizzato uno Zener per stabilizzare le tensioni di riferimento, in modo da mantenerle costanti, indipendentemente dalle variazioni nel valore della tensione di alimentazione (Val) cosa che si può verificare assai facilmente, quando si utilizza un alimentatore non stabilizzato); la presenza del diodo Zener ci permette inoltre, di alimentare il Vu-meter con tensioni anche diverse da 12 Volt (si può utilizzare un'alimentazione compresa tra 10 e 18 Volt), senza che si spostino le soglie di commutazione dei comparatori.

La resistenza R4 serve per limitare la corrente che scorre in D2 e il condensatore elettrolitico C2 serve a livellare (filtrando) ulteriormente la tensione ai capi dello Zener.

PER IL RADDRIZZATORE

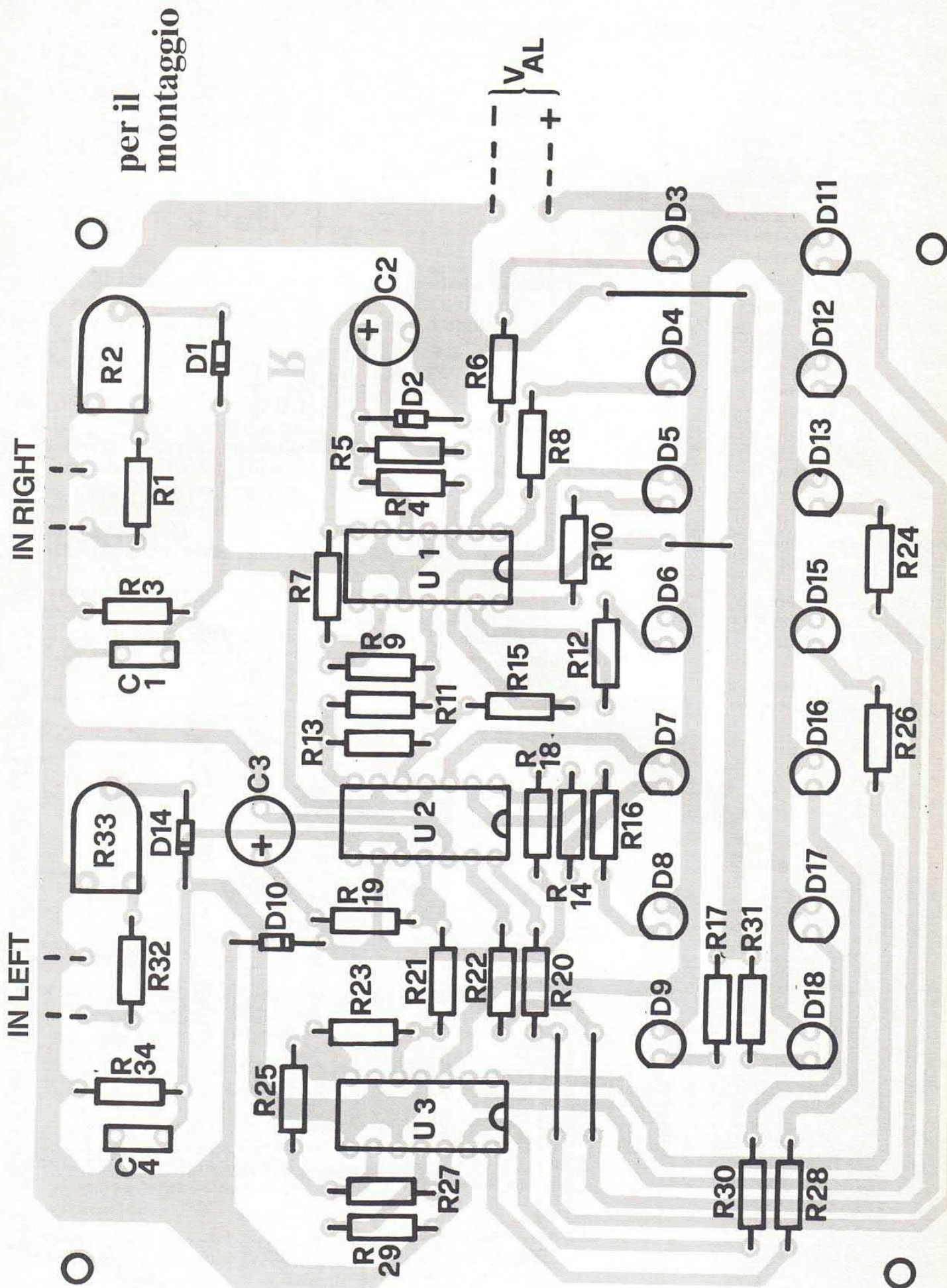
D1 e C1 costituiscono un raddrizzatore ad una semionda con carico capacitivo e servono per raddrizzare e livellare un minimo, la tensione di segnale applicata agli ingressi «invertente» dei comparatori.

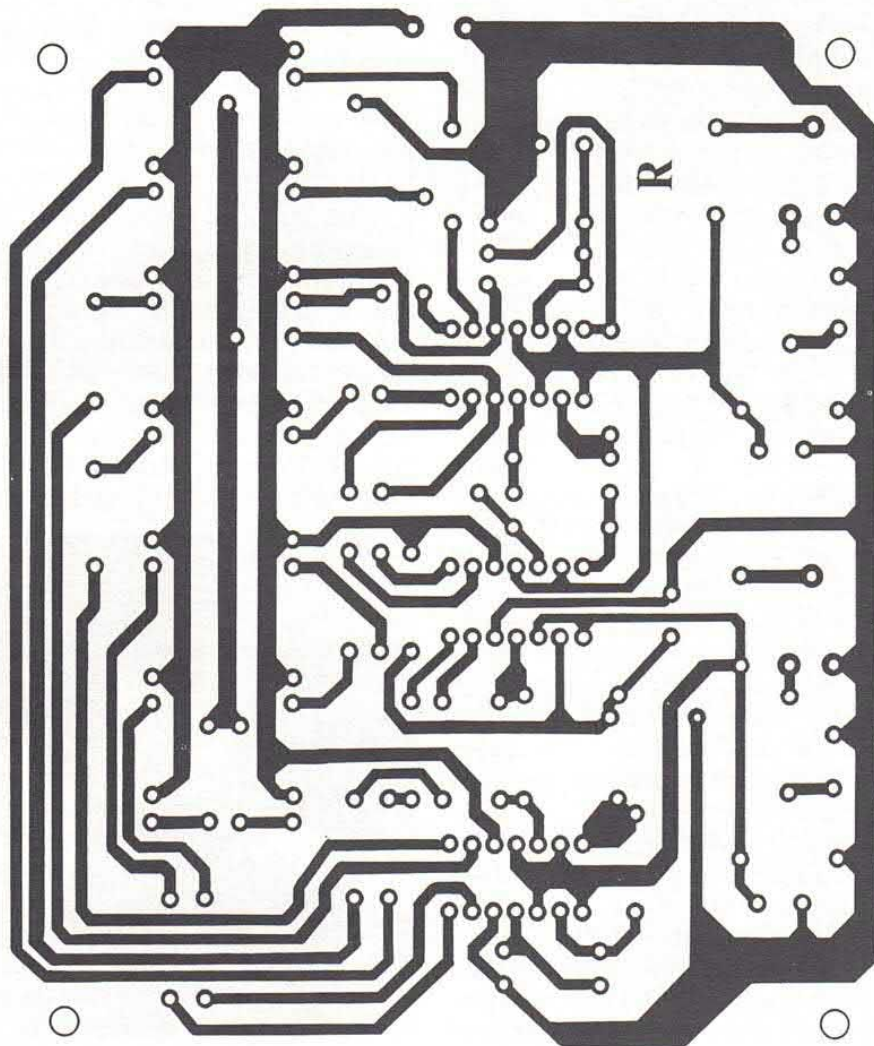
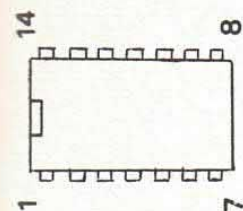
La resistenza R3 serve a consentire la scarica di C1 in un tempo abbastanza breve (cosa necessaria per rendere più veloce la risposta della barra di L.E.D., alle variazioni di ampiezza del segnale di ingresso), in modo da evitare che, una volta caricato dal segnale di ingresso, non si scarichi più, tenendo fissa in una condizione la barra di L.E.D.

Il trimmer R2 viene utilizzato per regolare la sensibilità del circuito, in quanto determina la quantità del segnale di ingresso, che deve giungere ai comparatori di tensione; portando il cursore da massa verso R1, la sensibilità aumenta, viceversa diminuisce (questo perché elevando la parte di segnale di ingresso che giunge ai comparatori, occorrerà un valore minore della tensione applicata ad R1, per far accendere i L.E.D. della barra).

I sei comparatori di tensione

Le due file di LED che visualizzano il livello del segnale; i LED potranno essere scelti della forma e delle dimensioni che si preferisce.

per il montaggio

COMPONENTI

R1 = 1 KOhm 1/4 W
R2 = 47 KOhm trimmer
R3 = 390 KOhm 1/4 W
R4 = 1,2 KOhm 1/4 W
R5 = 18 KOhm 1/4 W
R6 = 1,2 KOhm 1/4 W
R7 = 8,2 KOhm 1/4 W
R8 = 1,2 KOhm 1/4 W
R9 = 4,7 KOhm 1/4 W
R10 = 1,2 KOhm 1/4 W
R11 = 2,7 KOhm 1/4 W
R12 = 1,2 KOhm 1/4 W
R13 = 1,5 KOhm 1/4 W
R14 = 1,2 KOhm 1/4 W
R15 = 1,8 KOhm 1/4 W
R16 = 1,2 KOhm 1/4 W
R17 = 1,2 KOhm 1/4 W
R18 = 1,2 KOhm 1/4 W
R19 = 18 KOhm 1/4 W
R20 = 1,2 KOhm 1/4 W
R21 = 8,2 KOhm 1/4 W
R22 = 1,2 KOhm 1/4 W
R23 = 4,7 KOhm 1/4 W
R24 = 1,2 KOhm 1/4 W
R25 = 2,7 KOhm 1/4 W
R26 = 1,2 KOhm 1/4 W
R27 = 1,5 KOhm 1/4 W
R28 = 1,2 KOhm 1/4 W
R29 = 1,8 KOhm 1/4 W
R30 = 1,2 KOhm 1/4 W
R31 = 1,2 KOhm 1/4 W
R32 = 1 KOhm 1/4 W
R33 = 47 KOhm trimmer
R34 = 390 KOhm 1/4 W
C1 = 100 nF poliestere 63 V
C2 = 47 µF 25 Vl
C3 = 47 µF 25 Vl
C4 = 100 nF poliestere 63 V
D1 = 1N 4148
D2 = Zener 3,6 V - 0,5 W

D3 = L.E.D. rosso Ø = 5 mm
D4 = L.E.D. rosso Ø = 5 mm
D5 = L.E.D. rosso Ø = 5 mm
D6 = L.E.D. verde Ø = 5 mm
D7 = L.E.D. verde Ø = 5 mm
D8 = L.E.D. verde Ø = 5 mm
D9 = L.E.D. verde Ø = 5 mm
D10 = Zener 3,6 V - 0,5 W
D11 = L.E.D. rosso Ø = 5 mm
D12 = L.E.D. rosso Ø = 5 mm
D13 = L.E.D. rosso Ø = 5 mm
D14 = 1N 4148
D15 = L.E.D. verde Ø = 5 mm
D16 = L.E.D. verde Ø = 5 mm
D17 = L.E.D. verde Ø = 5 mm
D18 = L.E.D. verde Ø = 5 mm
U1 = LM 339
U2 = LM 339
U3 = LM 339
Val = 12 Volt c.c.

In alto, la piedinatura del LM 339 (visto dall'alto) e la corrispondenza piedini simbolo grafico dei diodi 1N 4148 e Zener.

traccia rame

utilizzati sono contenuti in due integrati, di tipo LM 339; ogni LM 339 contiene quattro comparatori di tensione a bassa corrente di Bias, con uscita di tipo open-collector (cioè l'uscita ha come ultimo elemento un transistor bipolare NPN, con il collettore aperto e connesso al piedino di uscita) ed è incapsulato in un contenitore plastico dual-in-line a sette piedini per lato.

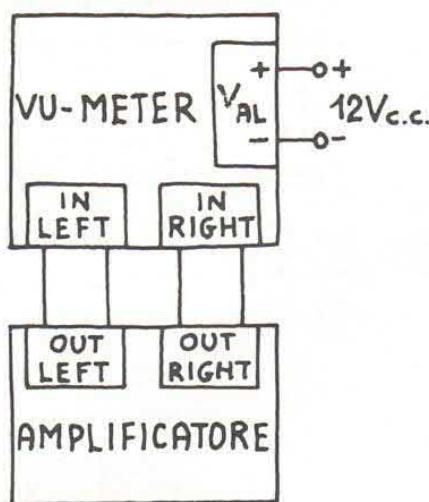
Ogni sezione del level meter utilizza un LM 339, più metà di un altro, comune all'altra sezione.

Vediamo ora di descrivere rapidamente il funzionamento del dispositivo; applicando un segnale, ad esempio sinusoidale alternato, ai punti contrassegnati «IN RIGHT», ai capi di C1 ed R3 sarà presente una tensione quasi continua e di valore determinato, oltre che dall'ampiezza del segnale di ingresso, dalla posizione del cursore di R2.

A seconda del livello del segnale ai capi del parallelo C1-R3, sarà accesa una certa quantità di L.E.D., cioè quelli collegati ai comparatori il cui riferimento di tensione sia minore del valore della tensione che è presente, per l'appunto, ai capi di C1.

I comparatori appena citati avranno allora l'uscita a livello basso (qualche centinaio di milliVolt sopra il potenziale di massa), mentre quelli il cui riferimento è maggiore del potenziale portato sui loro ingressi «invertente», avranno le uscite aperte (si ricordi che le uscite dei comparatori sono open-collector) ed i relativi L.E.D. non potranno che essere spenti, visto che in essi non potrà scorrere corrente.

Se varierà l'ampiezza del segnale in ingresso al level meter, allora varierà la lunghezza della barra accesa (cioè la quantità di L.E.D. illuminati), che si accorcerà o si allungherà a seconda che il segnale diminuisca o aumenti di ampiezza.

Poiché il riferimento di tensione più alto, che è poi quello dato al piedino 5 di U1-a, è di circa 3,6 Volt, affinché per effetto del segnale di ingresso si possa illuminare anche il L.E.D. D3 (che è poi il L.E.D. che indica il raggiungi-

Ecco come collegare il Vu-meter alle uscite dell'amplificatore stereo.

mento del massimo livello), occorre che tale segnale, se sinusoidale, abbia un'ampiezza di almeno 3 Volt efficaci.

Inoltre, in presenza di tale minimo segnale il cursore del trimmer dovrà trovarsi cortocircuitato con l'estremo collegato ad R1.

REALIZZAZIONE

Una volta in possesso del circuito stampato (chi vorrà costruirselo trova in queste pagine la traccia del lato rame, a grandezza naturale), si potrà iniziare il montaggio dei componenti, partendo dalle resistenze e proseguendo poi con i diodi 1N 4148 e gli Zener 3,6 Volt; si potranno poi stagnare gli zoccoli per i tre LM 339

(consigliamo di non saldare gli integrati sullo stampato, ma di montarli su appositi zoccoli 7 + 7 piedini, dual-in-line), i trimmer, i condensatori ed in ultimo, i 14 L.E.D.

I L.E.D. dovranno essere montati in modo che la parte plastica sia sollevata di almeno 15 millimetri dallo stampato; tale distanza potrà comunque essere variata a seconda delle proprie necessità, l'importante è di tenere una distanza sufficiente a consentire il montaggio del circuito su un pannello, dal quale potranno spuntare i L.E.D.

Nel montare i L.E.D. bisognerà anche fare attenzione alla loro polarità (operazione necessaria anche per gli altri quattro diodi utilizzati) e alla loro disposizione; con riferimento alla disposizione dei componenti illustrata, e tenendo in basso le due strisce di L.E.D., i primi quattro diodi da sinistra, di ogni striscia, sono di colore verde, mentre gli altri tre sono di colore rosso (ciò è comunque specificato nell'elenco componenti).

Da non dimenticare nel circuito, i quattro ponticelli metallici, che andranno stagnati come normali componenti; i ponticelli potranno essere costituiti da filo di rame di diametro pari a 0,5 ÷ 0,6 millimetri.

DIAMO L'ALIMENTAZIONE

Terminato il montaggio e verificatane l'esattezza, si potrà dare l'alimentazione collegandola ai punti Val (si potrà per questo, utilizzare un alimentatore anche non stabilizzato, con tensione di uscita compresa tra 10 e 18 Volt).

Per una verifica rapida del funzionamento si potranno portare i cursori dei trimmer tutto verso le resistenze R1 e R32, toccando poi con due dita tali resistenze e senza toccare la massa del circuito; i L.E.D. delle due barre dovranno illuminarsi (probabilmente non tutti), partendo dai verdi e andando verso i rossi, per effetto della tensione che il nostro corpo (che funziona da antenna) capta nell'a-

ria e che trasmette attraverso le dita, al circuito (tipicamente il ronzio indotto dalla rete-luce a 220 Volt).

Volendo eseguire una prova più precisa, si potrà collegare i due ingressi alle uscite di un amplificatore stereo da almeno 4 Watt R.M.S. su 4 Ohm o 2 Watt R.M.S. su 8 Ohm, pilotando l'amplificatore con un segnale musicale stereo: si vedrà allora allungare o accorciare ciascuna striscia luminosa, in funzione dell'intensità del segnale musicale.

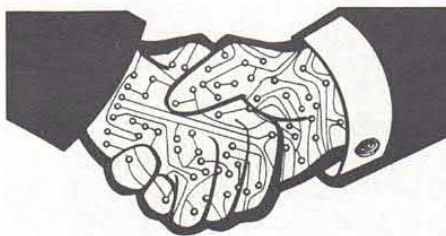
Per tarare il level-meter, una volta collegato stabilmente ad un amplificatore stereo, occorre disporre di un generatore di tensione sinusoidale, di frequenza compresa tra 20 e 20.000 Hertz; si potrà anche eseguire la taratura di un canale alla volta.

Pilotando un canale dell'amplificatore con il generatore di segnale (consigliamo di utilizzare una frequenza di 50 o 100 Hertz), si potra regolare il cursore del trimmer in modo che alla massima potenza d'uscita indistorta (cioè prima del taglio della sinusoide; questo controllo potrà essere effettuato solo ponendo un oscilloscopio sull'uscita dell'amplificatore utilizzata al momento della taratura), si accenda tutta la barra del corrispondente canale; poi, si potrà portare tutto verso massa il cursore del trimmer e ruotarlo nuovamente in senso orario, segnandosi ogni volta che si illumina un L.E.D., il valore della potenza corrispondente, fino a quella massima.
Così si potrà avere la scala del Vu-meter tarata in Watt; bisognerà comunque tenere presente che va specificato a quale impedenza di carico sono riferiti i Watt segnati.

Diciamo in ultimo, che per utilizzare il Vu-meter con apparecchi aventi segnali di uscita inferiori al minimo richiesto, occorrerà inserire tra le uscite di questi e gli ingressi del nostro circuito, due semplici amplificatori di tensione (uno per ciascun canale), con guadagno opportuno, gli amplificatori potranno anche essere costituiti da un transistor montato ad emettitore comune. □

dai lettori

annunci

CEDIAMO a L. 50.000 calcolatrice da tavolo Olivetti Elettrosumma 2 2 e macchina da scrivere Olivetti M 40 a carrello largo a L. 300.000, entrambe funzionanti e valide per collezione modernariato o normale uso. Sezione F.G.R., piazza Cavour 8 13100 Vercelli, tel. 0161/66104.

La rubrica degli annunci è gratis ed aperta a tutti. Si pubblicano però solo i testi chiari, scritti in stampatello (meglio se a macchina) completi di nome e indirizzo. Gli annunci vanno scritti su foglio a parte se spediti con altre richieste. Scrivere a Elettronica 2000, C.so Vitt. Emanuele 15, Milano.

PER XT/AT e compatibili scambio programmi di qualsiasi genere. Inviate la vostra lista, risponderò con la mia. Scrivere a: Ruperto Giuseppe, Strada Paiola 60/c, 27100 Pavia.

AMIGA CLUB INTERNATIONAL cerca collaboratori e soci su tutto il territorio nazionale. Per iscriversi inviare L. 10.000 con tutti i dati anagrafici a: GILETTO NICOLA via Cesare Beccaria, 19 - 95123 Catania.

VENDO QUATTRO CASSE acustiche vuote, in multistrato da 20 mm. di colore nero (progetto ditta artigiana del settore) con pannello anteriore già forato per il montaggio dei seguenti altoparlanti: 1 woofer da 18" (radiazione diretta): 2 midrange da 12", 1 tweeter a tromba. Dimensioni: alt. cm. 110, largh. cm. 70, prof. cm. 37; adatte principalmente (una volta finite) per uso in discoteca, per gruppi musicali o diffusione sonora di alta qualità. Prezzo L. 100.000 cad. Luigi Cozzi, tel. 02-5472906.

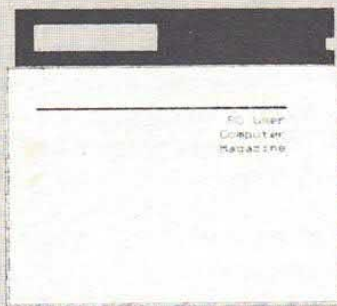
VENDO Amstrad 1640 monocromatico con due dischi da 360K e hard disk da 30Mb più vari programmi già installati a L. 1.400.000. Vendo scheda di espansione di memoria RAM con 2 Mb installati (per XT e AT) a L. 900.000. Contattare Andrea Felli, tel. 0331/631616.

VENDO altoparlante Peerless da 30 Watt, più diversi componenti e schemi di valvole, tutto a sole L. 25.000. Altoparlante 40 Watt, speciale per chitarra, con cassa autocostruita, L. 30.000. Chitarra elettrica quasi nuova a L. 230.000. Amplificatore 20 watt a L. 220.000. Amplificatore 50 Watt, M3, a L. 270.000. Renato Piccolo, via Fabrizi 215, Pescara, tel. 085-30300.

MOUSE IBM compatibile compro solo se in buone condizioni. Contattare Tampone Francesco, via S. Martino 34, 70052 Bisceglie (BA), tel. 080/961147.

VENDO vera occasione, videocorrettore semi-pro Kramer VS 11E (3 ingressi + telecamera; controlli=definition, color, gain, phase, contrast, screen-splitter; 3 uscite; audio-stereo etc...) ottimo per duplicazioni, come nuovo a sole L. 900.000 (pagato L. 1.400.000). Massimo 085/4210143 dopo le 20,30. Massimo Collini, via Passolanciano 17, 65124 Pescara.

NEOUTENTE scambio software per MS-DOS inviate vostre liste risponderò a tutti con le mie. Scrivere a: Salerno Roberto, via G. Galilei 15, 87036 Quattromiglia di Rende (CS).

COMPUTER Commodore C16 ven-

ANNUNCI

do non fuzionante più un registratore e un alimentatore per tale computer perfettamente funzionanti, più varie cassette gioco e tutti i cavi di collegamento, il tutto a sole lit. 50.000. Scrivere a Carloni Loris, via Piave 50, 00052 Cerveteri (Roma).

KIT transmitter FM 88-108 MHz, 5 watt: Lit. 55.000. *kit amplifier FM 88-108 MHz, 5wIN, 50wOUT: Lit. 110.000. *KIT AMPLIFIER FM 88-108 MHz, 25wIN, 180 wOUT: Lit. 240.000. *kit stereocoder: Lit. 75.000. *kit FILMNET-decoder, videoIN, videoOUT: Lit. 100.000. *kit FILMNET-decoder+UHF/VHF-receiver: Lit. 160.000. *kit RTL-V-decoder, videoIN-videoOUT: Lit. 100.000. *kit Teleclub, videoIN-videoOUT: Lit. 100.000. *kit SkyMovies-decoder, videoIN-videoOUT: Lit. 100.000. *kit amplifier 27 MHz, 10wIN-80wOUT: Lit. 35.000. *kit amplifier 27 MHz, 25wIN-150wOUT: Lit. 75.000. ***All kits are HIGH QUALITY-kits, and contain FIRST CLASS pcb, components and manual. Mail your order to: P.O. Box 34, 2120 Schoten-1 Belgium.

SCAMBIO programmi per ambiente MS-DOS con particolare attenzione ai giochi. Non vendo e non acquisto. Inviare elenchi a: Lugarà S., via Mazzini 379, 18038 Sanremo.

CERCASI ovunque ambosessi interessati svolgere redditizio lavoro domicilio, anche inerente l'elettronica, a tempo pieno o metà giornata. Richiedere opuscolo informativo, allegando un francobollo per la risposta. Scrivere: «LELL»-Rif.ELT - Casella Postale, 211 - Viale Ravenna, 48016 Milano Marittima (RA).

VENDO Modem 300/1200 baud compatibile 100% con Commodore 64 e 128. Programma di gestione incorporato (su rom interne) e autodial. Possibilità di collegamento con videotel. Utilizzato pochissimo!!! Solo lire 100.000 telefonate allo 0761/409894 oppure scrivete a: Filesi Diego, C.P. 10, 01030 Vasanello (VT).

ZX SINCLAIR top club. Ovvero tutto per il tuo mitico ZX Spectrum 48/128K, QL e super spectrum sam coupé. Novità software: extreme 48K, robocop II 128K, total recall 128K, mutant hero turtles 48K, gazza II 48/128K, un squadron 128K, shadow of the best 48/128K, golden axe 48K ecc. Novità mensili dall'Inghilterra, Spagna, Svezia, Danimarca e Polonia. Vendo inoltre ZX Spectrum 48K L. 135.000 tel. 035/460817. Matteo Caccia, via Rossini 18, 24030 Presezzo (BG).

LA LUCKY SOFT vende programmi per Amiga a prezzi bassissimi come L. 2400 per ogni disco con gioco. Arrivi settimanali! Richiedere lista telefonando o scrivendo alla Lucky Soft, via Michelangelo pal. La Mart., 94100 Enna Bassa (EN) tel. 0935/29699.

VENDO GIOCHI su disco e su cassetta per C64 dalle 3000 alle 6000. Telefonare al 4407727, Michele (Milano) «Cerco per C64 su disco il gioco F19 Stealth Fighter (o Project)». Telefonare al 4407727, solo Milano e provincia.

SCHEMI FORNISCO di accensioni, alimentatori, amplificatori, analizzatori grafici, antifurti, automatismi, caricabatterie, progetti CB e radioamatori, cerca metalli, compressori, contagiri, contasecondi, filtri, frequenzimetri, interfon, interruttori, level meter, lineari, luci psichedeliche, oscillatori, preamplificatori, prescaler, provatransistor, radiocomandi, radiomicrofoni, ricevitori, strumenti di misura, temporizzatori, termometri, timer, trasmettitori, variatori di luce e velocità, voltmetri digitali e analogici, vu meter, wattmetri e qualsiasi altro progetto apparso su riviste di elettronica dall'88 in poi, vendo inoltre numerose riviste, per ulteriori informazioni vi invierò lista, scrivete o telefonate a: Magliano Alberto, p. Ailardi 2, 17025 Loano (SV), tel. 019/670088 (18 alle 21).